[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02N 6/00 (2006.01)
G05D 3/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910147933.2

[43] 公开日 2010 年 1 月 13 日

[11] 公开号 CN 101626211A

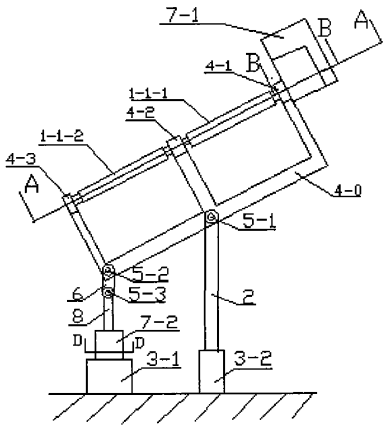
[22] 申请日 2009.6.11
[21] 申请号 200910147933.2
[30] 优先权
[32] 2009.4.4 [33] CN [31] 200910134104.0
[71] 申请人 张 晋
地址 102600 北京市大兴黄村兴华北路 25 号
共同申请人 张立君
[72] 发明人 张 晋 张立君
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置

[57] 摘要

一种可由电机驱动，可实现太阳光采集自动跟踪的基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置。 它可由两台电机通过由直齿轮、齿形带、齿形带皮带轮、支撑杆等组成的机械传动机构带动多个太阳能电池板完成同步自动跟踪太阳光运动，可用来带动太阳能电池板及其他太阳光采集设备，实现太阳光采集的群同步自动跟踪。



1、一个由齿形带、齿形带皮带轮、长螺母、长丝杠、两个减速箱、直齿轮、蜗轮、蜗杆、N个太阳能电池板、支撑架、支撑梁、支撑杆、支座、销轴和连接杆构成的基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置，**其特征是**：N个太阳能电池板被分为多组，每组的太阳能电池板都通过连接轴牢固的串接在一起，各组太阳能电池板的连接轴的轴线相互平行且与地球绕太阳运行轨道的轴线平行，每组的太阳能电池板的上表面相互平行并且太阳能电池板的重量均匀分布在该组连接轴的轴线两侧，每组太阳能电池板的连接轴通过轴承及轴承架被安装在相互平行的支撑梁上，支撑梁牢固的固定在支撑架上，支撑架通过连接轴与固定在地面上的支撑杆相连接并且该连接轴的轴线与各组太阳能电池板的连接轴的轴线相互垂直且与地表面平行，各组太阳能电池板的连接轴上都牢固的安装了一个齿形带皮带轮，齿形带皮带轮与该组太阳能电池板的连接轴同心轴线相互重合，一根齿形带与每一组太阳能电池板的齿形带皮带轮良好的相齿合，一个蜗轮和其中一组太阳能电池板的连接轴同心轴线相互重合且牢固的固定在该连接轴上，蜗轮与一个蜗杆良好的相齿合，一根长丝杠的一端通过一个销轴与一个连接杆的一端相连接，连接杆的另一端通过一个销轴与支撑架的底边相连接，长丝杠的另一端从长螺母的一端光滑的旋入并从长螺母的另一端光滑的旋出，一个直齿轮与长螺母同心轴线相互重合且固定在长螺母上。

2、根据权利要求1所述的基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置，**其特征是**：安装在各组的连接轴上齿形带皮

带轮的齿数和齿形带皮带轮的直径完全相同。

3、根据权利要求1所述的基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置，**其特征是**：一个直齿轮与蜗杆同心轴线相互重合且固定在该蜗杆上，另一直齿轮与一个电机的电机轴同心轴线相互重合且牢固的固定在该电机轴上，两个直齿轮良好的相齿合。

4、根据权利要求1所述的基于地球太阳运行轨迹的单链条传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置，**其特征是**：另外两个直齿轮与一个连接轴同心轴线相互重合且固定在该连接抽上，另一个直齿轮与一个电机的电机轴同心轴线相互重合且固定在该电机轴上，电机轴上的直齿轮与固定在连接轴上的一个直齿轮良好的相齿合，固定在连接轴上的另一个直齿轮与固定在长螺母上的直齿轮良好的相齿合。

基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置

所属技术领域：

本发明涉及一种太阳光自动跟踪技术，特别是一种可用于多个太阳能电池板或多个其他太阳能接收设备同步自动跟踪太阳光的基于地球太阳运行轨迹的单齿形带传动群同步跟踪太阳光自动跟踪装置，该装置可以带动多个太阳能电池板或多个其他太阳能接收设备同步自动跟踪太阳光，完成太阳能的自动跟踪采集。

背景技术：

太阳能是一种清洁能源，取之不尽、用之不竭，也不会造成环境污染，如今，无论在沿海城市，还是在内陆城市，太阳能产品正越来越多地进入人们的视野，太阳能路灯、太阳能草坪灯、太阳能庭院灯、太阳能楼道灯、公交站台灯、交通信号灯等等，但这些太阳能产品的太阳能接收元件大多以位置固定方式接收太阳光的，因不能全天与太阳光保持垂直，造成太阳能利用率低下。近年来国外在一些太阳能电站的光伏矩阵中实现了太阳光的自动跟踪，在全国各地也有一些小型、中型的太阳能电站投入运行，他们的接收元件有些是以位置固定方式接收太阳光的，有些实现了太阳光的自动跟踪，但这些跟踪装置的水平跟踪转动轴垂直于地平面，竖直跟踪转动轴与地平面平行，水平和竖直两个方向必须实时跟踪才能实现太阳能电池板接收平面与太阳光保持垂直，使得这些跟踪装置结构复杂、体积庞大、造价高、能耗大，难以推广应用。

发明内容:

为了克服现有的跟踪装置机械结构复杂、体积庞大、成本高、能耗大等缺点，本发明针对现有技术存在的不足对现有技术进行了改进，提出了一种结构简单可靠、成本低，跟踪能耗小、抗风能力强的太阳光跟踪装置。该装置采用双向跟踪方式，每个太阳能电池板的连接轴的轴线与地球绕太阳运行轨道的轴线平行，太阳能电池板可在控制系统的驱动下绕该连接轴的轴线转动，从而使太阳能电池板平面实时保持与太阳光垂直。另一个连接轴与每个太阳能电池板的连接轴的轴线垂直，该装置的所有太阳能电池板可在控制系统的驱动下同时同步的绕该连接轴转动，可调整每个太阳能电池板的连接轴的轴线与地球绕太阳运行轨道的轴线保持平行。因地球绕太阳运行一年，连接轴的轴线相对于地球绕太阳运行轨道的轴线变化很缓慢，所以该方向的调整可一天或几天进行一次，可大大降低跟踪系统的能耗。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：N 个太阳能电池板被分为多组，每组的太阳能电池板都通过连接轴牢固的串接在一起。各组太阳能电池板的连接轴的轴线相互平行且与地球绕太阳运行轨道的轴线平行，使得太阳光线与各组太阳能电池板的连接轴的轴线垂直。每组的太阳能电池板的重量均匀分布在该组连接轴的轴线两侧，每组的太阳能电池板的上表面相互平行。每组太阳能电池板的连接轴通过轴承及轴承架被安装在一组相互平行的支撑梁上，使得每组的太阳能电池板可绕该组的连接轴的轴线光滑的转动。支撑梁牢固的固定在支撑架上，支撑架通过连接轴和支撑杆相连接，该连接轴的轴线与各组太阳能电池板的连接轴的轴线相互垂直

且与地表面平行，支撑架可绕该连接轴的轴线光滑的转动并通过支撑梁带动各组的太阳能电池板绕该连接轴的轴线同时同步同向的转动。各组太阳能电池板的连接轴上都牢固的安装了一个齿形带皮带轮，齿形带皮带轮的轴线与该组太阳能电池板的连接轴的轴线重合，安装在各组太阳能电池板连接轴上的齿形带皮带轮的齿数和链轮的直径完全相同，一根齿形带与每一组太阳能电池板连接轴上的齿形带皮带轮良好的相齿合。一个蜗轮和一组太阳能电池板的连接轴同心轴线相互重合且牢固的固定在该连接轴上，该蜗轮可通过该连接轴带动该组太阳能电池板绕该连接轴的轴线光滑的转动，并通过该组太阳能电池板连接轴上的齿形带皮带轮和齿形带带动各组太阳能电池板绕各组连接轴的轴线同时同步同向光滑的转动。

上述蜗轮与一个蜗杆良好的相齿合，一个直齿轮与蜗杆同心且固定在蜗杆上，另一直齿轮牢固的固定在一个电机的电机轴上，两个直齿轮良好的相齿合，该电机可通过两个直齿轮和蜗杆带动蜗轮转动。当太阳光线与各组太阳能电池板的上表面偏离垂直位子时由控制系统驱动电机转动，电机通过两个直齿轮、蜗杆、蜗轮、齿形带皮带轮和齿形带带动各组太阳能电池板同时同步同向绕各组太阳能电池板的连接轴的轴线转动，使得各组太阳能电池板同时恢复到与太阳光线垂直位子上。

一个长丝杠的一端通过一个销轴与一个连接杆的一端相连接，连接杆的另一端通过一个销轴与支撑架的底边相连接，长丝杠的另一端从一个长螺母的一端光滑的旋入并从长螺母的另一端光滑的旋出，一个直齿轮与长螺母同心轴线重合且固定在长螺母上，另外两个直齿轮与一个连接轴同心轴线重合且固定在该连接抽上，另一个直齿轮与一个电机的电机轴同心轴线

重合且固定在该电机轴上，四个直齿轮两两相齿合。当各组太阳能电池板的连接轴的轴线与地球绕太阳运行轨道的轴线偏离平行位子时由控制系统驱动电机转动，电机通过四个直齿轮、长丝杠、长螺母、连接杆和销轴带动支撑架绕连接支撑架和支撑杆的连接轴的轴线转动，并通过固定在支撑架上的支撑架带动各组太阳能电池板同时同步同向绕连接支撑架和支撑杆的连接轴的轴线转动，使得各组太阳能电池板的连接轴的轴线同时恢复到与地球绕太阳运行轨道的轴线平行位子上。

当电机不加电转动时，因蜗杆和蜗轮以及长螺母和长丝杠传动的单向性和不可逆性，太阳能电池板不会在风力、以及其他外力作用下运动，因此该装置具有良好的抗风性能。

本发明的有益效果是:由蜗杆和蜗轮以及长螺母和长丝杠传动的单向性和不可逆性，可实现良好的抗风性能，跟踪能耗小、成本低，结构简单可靠。

附图说明

下面以十个太阳能电池板为实施例结合附图对本发明进一步说明。

图1 是本发明的整体原理图。

图2 是本发明的A—A剖视图。

图3 是本发明的B—B剖视图。

图4 是本发明的C—C剖视图。

图5 是本发明的D—D剖视图。

图1、图2、图3、图4和图5中 1-1-1. 太阳能电池板，1-1-2. 太阳能电池板,1-2-1. 太阳能电池板,1-2-2. 太阳能电池板,1-3-1. 太阳能电池板,1-3-2.

太阳能电池板，1-4-1. 太阳能电池板，1-4-2. 太阳能电池板，1-5-1. 太阳能电池板，1-5-2. 太阳能电池板，2. 支撑杆，3-1. 支座，3-2. 支座，4-0. 支撑架，4-1.支撑梁，4-2.支撑梁，4-3.支撑梁， 5-1. 销轴，5-2. 销轴，5-3. 销轴，6.连接杆，7-1.减速箱体，7-2.减速箱体，8. 长丝杠，9-1-1. 连接轴，9-1-2. 连接轴，9-1-3. 连接轴，9-2-1. 连接轴，9-2-2. 连接轴，9-2-3. 连接轴，9-3-1. 连接轴，9-3-2. 连接轴，9-3-3. 连接轴，9-4-1. 连接轴，9-4-2. 连接轴，9-4-3. 连接轴，9-5-1. 连接轴，9-5-2. 连接轴，9-5-3. 连接轴，10-1. 齿形带皮带轮，10-2. 齿形带皮带轮，10-3. 齿形带皮带轮，10-4. 齿形带皮带轮，10-5. 齿形带皮带轮，11. 齿形带，12. 电机，13. 电机轴，14. 直齿轮，15. 直齿轮，16. 蜗杆，17. 蜗轮，18-1. 销轴，18-2. 销轴，18-3. 销轴，18-4. 销轴，19. 电机，20. 直齿轮，21. 电机轴，22. 直齿轮，23. 连接轴，24. 直齿轮，25. 长螺母，26. 直齿轮。

具体实施方式

在图1和图2中，太阳能电池板被分成五组，太阳能电池板（1-1-1）和太阳能电池板（1-1-2）为第一组，太阳能电池板（1-2-1）和太阳能电池板（1-2-2）为第二组，太阳能电池板（1-3-1）和太阳能电池板（1-3-2）为第三组，太阳能电池板（1-4-1）和太阳能电池板（1-4-2）为第四组，太阳能电池板（1-5-1）和太阳能电池板（1-5-2）为第五组，每组太阳能电池板的上表面相互平行。连接轴也被分成五组，上连接轴（9-1-1）、中连接轴（9-1-2）和下连接轴（9-1-3）为第一组，上连接轴（9-2-1）、中连接轴（9-2-2）和下连接轴（9-2-3）为第二组，上连接轴（9-3-1）、中连接轴（9-3-2）和下连接轴（9-3-3）为第三组，上连接轴（9-4-1）、中连接轴（9-4-2）和下连

接轴（9-4-3）为第四组，上连接轴（9-5-1）、中连接轴（9-5-2）和下连接轴（9-5-3）为第五组。支撑梁（4-1）、支撑梁（4-2）和支撑梁（4-3）被牢固的固定在一个支撑架（4-0）上，三个支撑梁相互平行。i分别取一、二、三、四、五。第i组太阳能电池板通过第i组连接轴牢固的串接在一起，第i组的三个连接轴同心且三个连接轴的轴线相互重合，第i组太阳能电池板的重量均匀分布在第i组连接轴的轴线两侧，第i组的上连接轴通过轴承及轴承架被安装在支撑梁（4-1）上，第i组的中连接轴通过轴承及轴承架被安装在支撑梁（4-2）上，第i组的下连接轴通过轴承及轴承架被安装在支撑梁（4-3）上，第i组太阳能电池板可绕第i组连接轴的轴线同时同步同向的光滑转动。各组连接轴的轴线相互平行且与地球绕太阳运行轨道的轴线平行。

在图2、图3和图4中，减速箱体（7-1）牢固的固定在支撑梁（4-1）上，电机（12）良好的固定在减速箱体（7-1）上，直齿轮（14）与电机（12）的电机轴（13）同心且固定在电机轴（13）上，直齿轮（15）与蜗杆（16）同心且固定在蜗杆（16）上，蜗杆（16）通过轴承及轴承架安装在减速箱体（7-1）上，直齿轮（14）和直齿轮（15）良好的相齿合，蜗杆（16）与蜗轮（17）良好的相齿合。齿形带皮带轮（10-1）与连接轴（9-1-1）同心且牢固的固定在连接轴（9-1-1）上，齿形带皮带轮（10-2）与连接轴（9-2-1）同心且牢固的固定在连接轴（9-2-1）上，蜗轮（17）和齿形带皮带轮（10-3）与连接轴（9-3-1）同心且牢固的固定在连接轴（9-3-1）上，齿形带皮带轮（10-4）与连接轴（9-4-1）同心且牢固的固定在连接轴（9-4-1）上，齿形带皮带轮（10-5）与连接轴（9-5-1）同心且牢固的固定在连接轴（9-5-1）上。齿形带（11）与齿形带皮带轮（10-1）、齿形带皮带轮（10-2）、齿形带

皮带轮（10-3）、齿形带皮带轮（10-4）和齿形带皮带轮（10-5）良好的相齿合，齿形带皮带轮（10-1）、齿形带皮带轮（10-2）、齿形带皮带轮（10-3）、齿形带皮带轮（10-4）和齿形带皮带轮（10-5）是完全相同的五个链轮，销轴（18-1）、销轴（18-2）、销轴（18-3）和销轴（18-4）可调整齿形带（11）的松紧。

在图1、图2和图5中电机（19）良好的固定在减速箱体（7-2）上，直齿轮（20）与电机（19）的电机轴（21）同心且固定在电机轴（21）上，直齿轮（22）和直齿轮（24）与连接轴（23）同心且固定在连接轴（23）上，连接轴（23）通过轴承及轴承架安装在减速箱体（7-2）上，直齿轮（26）与长螺母（25）同心且固定在长螺母（25）上，长螺母（25）通过轴承及轴承架安装在减速箱体（7-2）上，直齿轮（20）与直齿轮（22）良好的相齿合，直齿轮（24）与直齿轮（26）良好的相齿合。长丝杠（8）的一端通过连接杆（6）和销轴（5-2）及销轴（5-3）与支撑架（4-0）的底边相连接，长丝杠（8）的另一端伸入减速箱体（7-2）中并从长螺母（25）的一端光滑的旋入从长螺母（25）的另一端光滑的旋出。减速箱体（7-2）的下部固定在一个支座（3-1）上，支座（3-1）固定在地面上。支撑杆（2）的下端固定在支座（3-2）上，支座（3-2）固定在地面上，支撑杆（2）的上端通过销轴（5-1）与支撑架（4-0）的中心位子相连接，各组太阳能电池板可在长丝杠（8）的拉动下以销轴（5-1）为轴竖直转动。

当电机（12）转动时，通过电机轴（13）带动直齿轮（14）转动，直齿轮（14）带动直齿轮（15）转动并通过直齿轮（15）带动蜗杆（16）转动，蜗杆（16）带动蜗轮（17）转动，蜗轮（17）带动齿形带皮带轮（10-3）

转动，齿形带皮带轮（10-3）带动齿形带（11）并通过齿形带（11）和齿形带皮带轮（10-1）、齿形带皮带轮（10-2）、齿形带皮带轮（10-3）、齿形带皮带轮（10-4）和齿形带皮带轮（10-5）带动各组太阳能电池板绕其连接轴的轴线同步、同向跟随太阳光转动。

当电机（19）转动时，通过电机轴（21）和直齿轮（20）、直齿轮（22）、直齿轮（24）和直齿轮（26）带动长螺母（25）转动并通过长螺母（25）带动长丝杠（8）沿长螺母（25）的轴线运动，在长丝杠（8）的拉动下带动各组太阳能电池板以销轴（5-1）为轴竖直转动，可调整各组连接轴的轴线与地球绕太阳运行轨道的轴线保持平行。

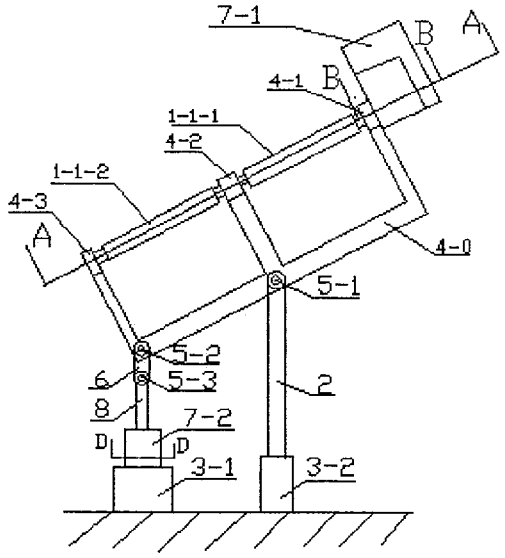

7-1
B
A
4-1
B
1-1-1
4-2
1-1-2
4-3
A
4-0
5-1
5-2
6
5-3
2
8
7-2
D
D
3-1
3-2

图 1

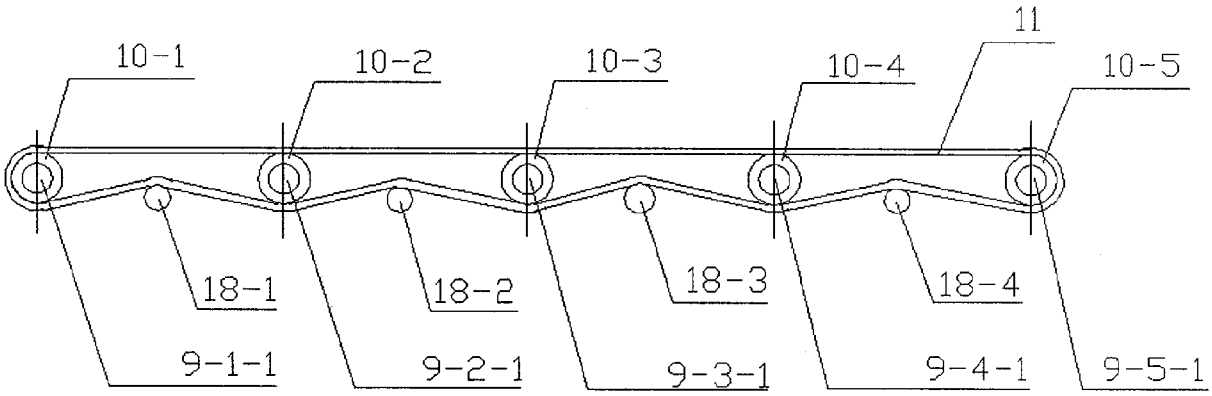

11
10-1
10-2
10-3
10-4
10-5
18-1
18-2
18-3
18-4
9-1-1
9-2-1
9-3-1
9-4-1
9-5-1

图 4

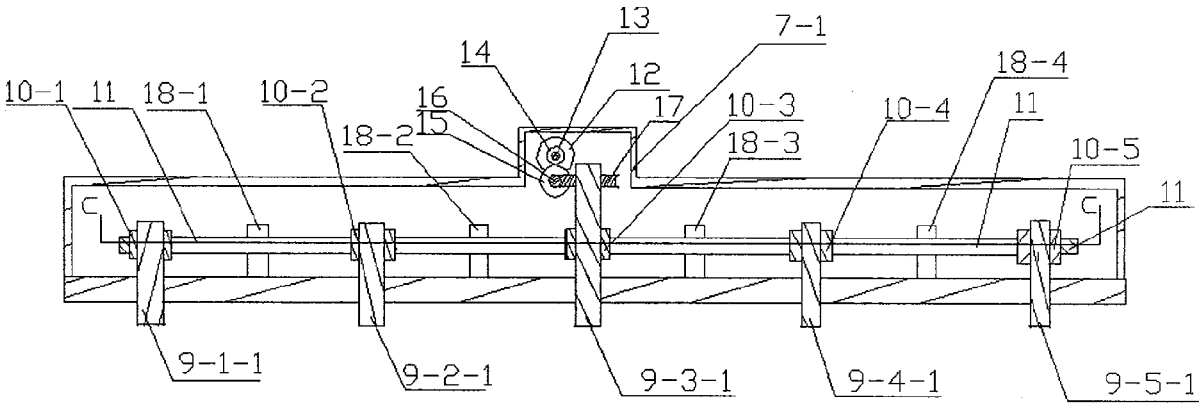

13
7-1
14
12
18-4
10-1
11
18-1
10-2
16
17
10-3
10-4
11
15
18-2
18-3
10-5
C
C
11
9-1-1
9-2-1
9-3-1
9-4-1
9-5-1

图 3

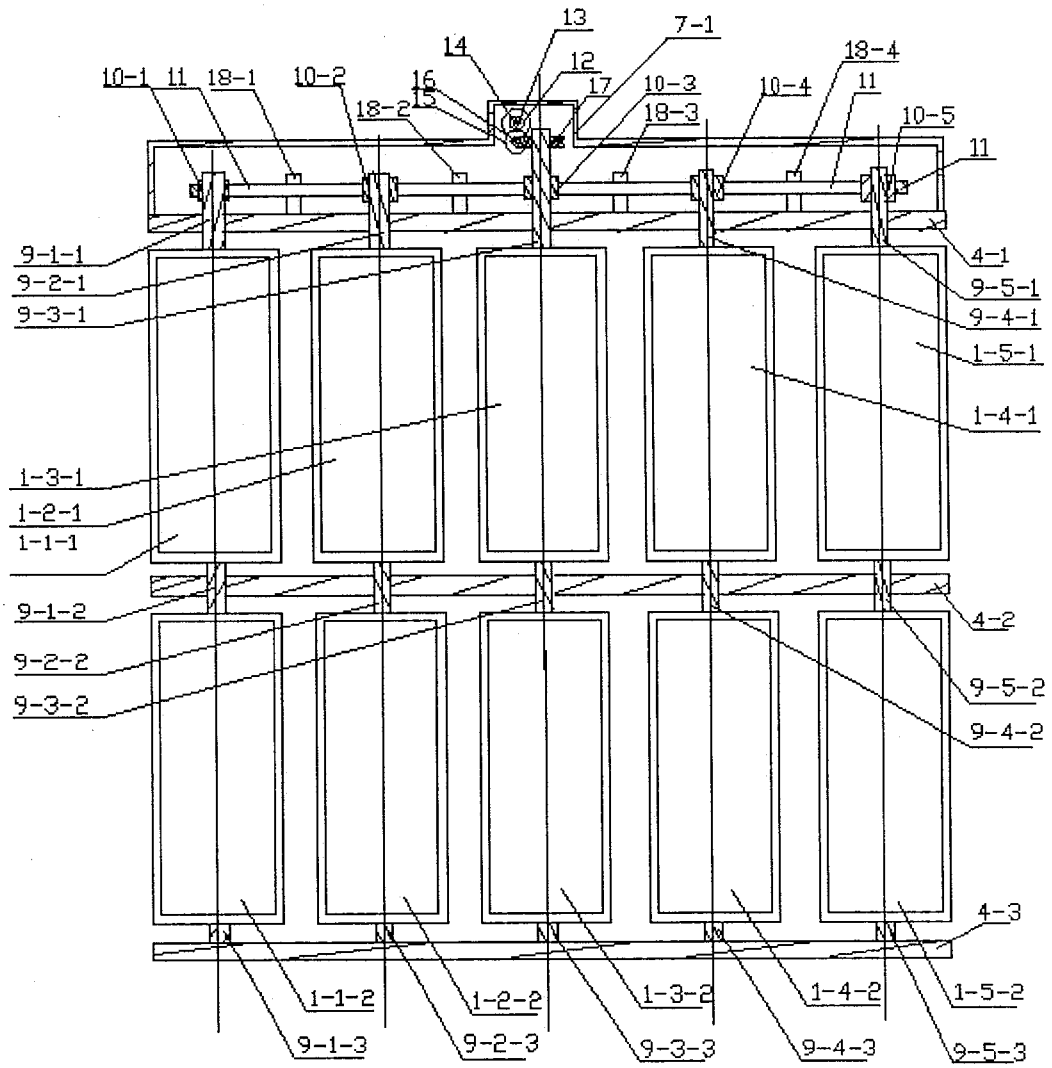

13
7-1
14
12
18-4
10-1
11
18-1
10-2
16
17
10-3
10-4
11
18-2
15
18-3
10-5
11
9-1-1
9-2-1
9-3-1
4-1
9-5-1
9-4-1
1-5-1
1-4-1
1-3-1
1-2-1
1-1-1
9-1-2
4-2
9-2-2
9-5-2
9-3-2
9-4-2
4-3
1-1-2
1-2-2
1-3-2
1-4-2
1-5-2
9-1-3
9-2-3
9-3-3
9-4-3
9-5-3

图 2

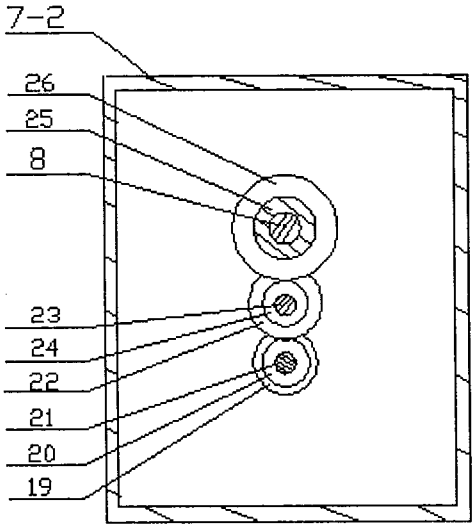

7-2
26
25
8
23
24
22
21
20
19

图 5