

[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)

G02B 5/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810300158.5

[43] 公开日 2008年7月23日

[11] 公开号 CN 101227158A

[22] 申请日 2008.1.21

[21] 申请号 200810300158.5

[71] 申请人 北京格物创道科技发明有限公司

地址 100080 北京市海淀区路50号北京大学资源东楼1311

[72] 发明人 孔维铭

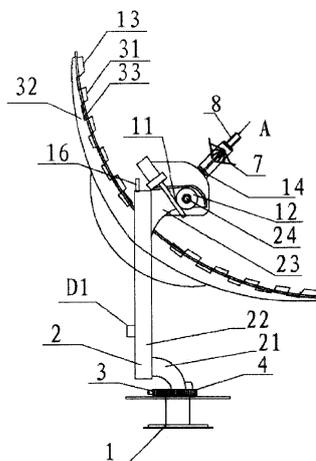
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称

自动追踪式太阳能发电机

[57] 摘要

一种自动追踪式太阳能发电机，属于太阳能发电技术领域。包括底座、带有转轴的支撑结构、聚光集热装置、蓄电池、传动装置和自动跟踪控制装置，支撑结构通过第一传动装置连接在底座上，聚光集热装置安装在支撑结构的转轴上，并通过第二传动装置与支撑结构连接，两传动装置的驱动电机和自动跟踪控制装置电连接，聚光集热装置与蓄电池电连接。本发明性能好、使用寿命长。自动追踪式采光系统结合四个传感器输入端来判断位置，提高了判断精度。电路简单、可靠、耗电低，相比单片机跟踪器成本大大降低。有效利用太阳能，无污染、无排放、节能、环保。聚光罩自动向下翻转，具有防雪、防雨和自动保护功能，有效防止发电机损坏。



【权利要求1】

一种自动追踪式太阳能发电机，其特征在于包括底座、带有转轴的支撑结构、聚光集热装置、蓄电池、传动装置和自动跟踪控制装置，支撑结构通过第一传动装置连接在底座上，聚光集热装置安装在支撑结构的转轴上，并通过第二传动装置与支撑结构连接，两传动装置的驱动电机和自动跟踪控制装置电连接，聚光集热装置与蓄电池电连接。

【权利要求2】

如权利要求1所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的聚光集热装置包括太阳能聚光罩、光伏电池板、电池板支架、感光头和感光头支架，光伏电池板通过电池板支架安装在太阳能聚光罩上，电池板支架的顶端安装有感光头支架，在感光头支架内腔置有连接于自动跟踪控制装置的四个方位的感光头。

【权利要求3】

如权利要求2所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的太阳能聚光罩由若干片反光镜构成，相邻两片反光镜之间留有间隙。

【权利要求4】

如权利要求2所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的光伏电池板安置于聚光罩的焦点线上。

【权利要求5】

如权利要求1所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的自动跟踪控制装置包括：

一光敏传感器，用来探测太阳辐射以确定聚光集热装置对于日光的相对方位；

一昼夜识别电路，由干簧管、昼/夜分辨器及光耦构成的桥式电路，用来检测周围的光强度以便确定白天到夜晚的转变；

一雨/雪传感器，用来检测在其上的流体及鉴别雨和雪；

一控制电路，用来接收和处理来自光敏传感器的信号并传输给传动装置，包括：一个第一和一个第二支电路，两支路分别与水平转动驱动电机连接；一个第三和一个第四支电路，两支路分别与垂直转动驱动电机连接；其中昼夜识别电路和第一或第二支电路中的一个相连，雨/雪传感器和第三或第四支电路中的一个相连；并且每个支电路至少和一个光敏传感器相连，且包括一个电源、一个用来从感光头选择性传输和放大信号且产生调节信号的信号调节电路、一个用来接收和处理调节信号并向连接的水平转动驱动电机发送输出信号的逻辑电路。

【权利要求6】

如权利要求5所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的光敏传感器包括一个红外光电二极管和一个光耦。

【权利要求7】

如权利要求1所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的第一传动装置包括水平转动驱动电机、第一涡轮和第一蜗杆，水平转动驱动电机安装在底座上，第一蜗杆置于水平转动驱动电机的输出轴上，与第一蜗杆相配合的第一涡轮安装在支撑结构上。

【权利要求8】

如权利要求1所述的自动追踪式太阳能发电机，其特征在于所述的第二传动装置包括垂直转动驱动电机、第二涡轮和第二蜗杆，垂直转动驱动电机安装在支撑结构上，第二涡轮置于支撑结构转轴上聚光集热装置外侧，与其相配合的第二蜗杆安装于垂直转动驱动电机的输出轴上。

自动追踪式太阳能发电机

技术领域

本发明属于太阳能发电技术领域，特别涉及一种自动追踪式太阳能发电机。

背景技术

太阳能作为一种取之不尽用之不竭的绿色能源，如何进行有效的开发利用，一直是人类在能源开发利用领域研究、探索的焦点之一，尤其是近几年随着全球性生态环境的持续恶化以及人们对环境保护重要性认识的提高，大规模开发利用以太阳光为主导的可再生清洁能源就显得尤为迫切。目前太阳能光热转换利用技术及产品已经在世界上许多国家得到了普及应用，相比而言，太阳能光电转换利用技术和相关产品却得不到有效地普及和应用，究其原因，制约太阳能光电技术及产品广泛普及应用的因素主要在于以下几个方面：

1、占用的采光面积大。在一些既需要太阳能光电、又需要太阳能光热的场所，比如生态环保型住宅，通常会因为太阳能电池板转化效率低而需要占用更多的、本来就十分有限的可利用采光面积，而影响了太阳能光热转化利用等其它相关设备的正常安装和使用。

2、使用寿命短。在天气恶劣的地区，风沙、雨雪等恶劣天气极易导致系统损坏，从而使太阳能利用成本过高。

3、制造成本高。太阳能电池板及追踪器造价过高，制约太阳能发电系统的利用。

发明内容

为了解决上述存在的问题，本发明提供一种自动追踪式太阳能发电机。它具有自动追踪太阳能和根据周围不同的环境条件实现自我保护的功能。

本发明的技术方案：包括底座、带有转轴的支撑结构、聚光集热装置、蓄电池、传动装置和自动跟踪控制装置，支撑结构通过第一传动装置连接在底座上，聚光集热装置安装在支撑结构的转轴上，并通过第二传动装置与支撑结构连接，两传动装置的驱动电机和自动跟踪控制装置电连接，聚光集热装置与蓄电池电连接。

所述的聚光集热装置包括太阳能聚光罩、光伏电池板、电池板支架、感光头和感光头支架，光伏电池板通过电池板支架安装在太阳能聚光罩上，电池板支架的顶端安装有感光头支架，在感光头支架内腔置有连接于自动跟踪控制装置的四个方位的感光头。所述的聚光罩由若干片反光镜构成，相邻两片反光镜之间留有间隙。所述的光伏电池板安置于聚光罩的焦点线上。

所述的自动跟踪控制装置包括：

一光敏传感器，包括一个红外光电二极管和一个光耦，用来探测太阳辐射以确定聚光集热装置对于日光的相对方位；

一昼夜识别电路，由干簧管、昼/夜分辨器及光耦构成的桥式电路，用来检测周围的光强度以便确定白天到夜晚的转变；

一雨/雪传感器，用来检测在其上的流体及鉴别雨和雪；

一控制电路，用来接收和处理来自光敏传感器的信号并传输给传动装置，包括：一个第一和一个第二支电路，两支路分别与水平转动驱动电机连接；一个第三和一个第四支电路，两支路分别与垂直转动驱动电机连接；其中昼夜识别电路和第一或第二支电路中的一个相连，雨/雪传感器和第三或第四支电路中的一个相连；并且每个支电路至少和一个光敏传感器相连，且包括一个电源、一个用来从感光头选择性传输和放大信号且产生调节信号的信号调节电路、一个用来接收和处理调节信号并向连接的水平转动驱动电机发送输出信号的逻辑电路。

所述的第一传动装置包括水平转动驱动电机、第一涡轮和第一蜗杆，水平转动驱动电机安装在底座上，第一蜗杆置于水平转动驱动电机的输出轴上，与第一蜗杆相配合的第一涡轮安装在支撑结构上。第二传动装置包括垂直转动驱动电机、第二涡轮和第二蜗杆，垂直转动驱动电机安装在支撑结构上，第二传动装置包括垂直转动驱动电机、第二涡轮和第二蜗杆，垂直转动驱动电机安装在支撑结构上，第二涡轮置于支撑结构转轴上聚光集热装置外侧，与其相配合的第二蜗杆安装于垂直转动驱动电机的输出轴上。

本发明性能好、使用寿命长。自动追踪式采光系统结合四个传感器输入端来判断位置，大大提高了判断精度。电路中通过加设了多级调理电路，使光电传感模块可能因随温度变化导致的精度降低的问题得到了解决。电路简单、可靠、耗电低，相比单片机跟踪器成本大大降低。有效利用太阳能，无污染、无排放、节能、环保。聚光式电池板结构，可减少电池板的使用量，节约能源和空间。聚光罩槽式设计，防风沙，可应用于风沙较大的西部地区。涡轮、蜗杆式传动系统，追踪精度高达0.1度。聚光罩自动向下翻转，具有防雪、防雨和自动保护功能，有效防止发电机损坏。

附图说明

图1为本发明的结构示意图；

图2为图1的侧视图；

图3为图2的俯视图；

图4为图1中感光头支架的A向放大示意图；

图5是本发明的自动跟踪控制装置电路原理图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步描述：

实施例：

如图1~图3所示，本发明包括底座1、带有转轴的支撑结构2、聚光集热装置、蓄电池、传动装置和自动跟踪控制装置，支撑结构2通过第一传动装置连接在底座1上，聚光集热装置安装在支撑结构2的转轴24上，并通过第二传动装置与支撑结构2连接，两传动装置的驱动电机和自动跟踪控制装置电连接，聚光集热装置与蓄电池电连接。

所述的支撑结构2包括垂直支撑架21、半圆形的托架22、水平支撑架23和转轴24，垂直支撑架21和托架22焊接在一起，两个水平支撑架23固定在托架22两侧，转轴24置于托架22间并穿过托架22两侧的水平支撑架23，聚光集热装置可随转轴24转动。

聚光集热装置用来反射和收集可利用的太阳光，包括太阳能聚光罩13、光伏电池板7、电池板支架14、感光头9和感光头支架8，光伏电池板7通过电池板支架14安装在太阳能聚光罩13的焦点线上，电池板支架14的顶端安装有感光头支架8，在感光头支架8内腔置有连接于自动跟踪控制装置的东南西北四个方位的感光头9，如图4所示。其太阳能聚光罩13在弧形框架32上设置若干片反光镜31构成，相邻两片反光镜31之间留有间隙33，使风能够从间隙之间通过，从而达到防风的效果。光伏电池板7与蓄电池电连接，用来接收从太阳能集中器反射的光并且把太阳能转化成电能。

自动跟踪控制装置分别对应东西、南北四个方向的跟踪，白天跟踪太阳，晚上转回东方；如图5所示，包括：

一个光敏传感器，包括一个红外光电二极管和一个光耦，为整个电路提供位置传感信号，为光线检测，提供复位触，用来探测太阳辐射以确定太阳能集中器对于日光的相对方位；

一个昼夜识别电路，该电路是由干簧管K1、昼/夜分辨器D1及光耦D12构成的桥式电路，用来探测周围的光强度以便确定白天到夜晚的转变；

一个雨/雪传感器，用来探测在其上的流体及鉴别雨和雪，本例为液电极R17；

一个控制电路，用来接收和处理来自光敏传感器的信号并且传输给传动装置，从而使聚光集热装置在白天被导向太阳，在夜晚被旋转至预定位置，并且在雨雪天气时避开雨和雪；包括：一个第一和一个第二支电路，分别通过继电器J1、J2与水平转动驱动电机5连接，用来给水平转动驱动电机5输出信号；一个第三和一个第四支电路，分别通过继电器J3、J4与

垂直转动驱动电机6连接，用来给垂直转动驱动电机6输出信号；其中昼夜识别电路和第一或第二支电路中的一个相连，接入其信号调理电路和逻辑电路之间；雨/雪传感器和第三或第四支电路中的一个相连，接入其信号调理电路和逻辑电路之间，本例的雨/雪传感器为液电极R17，当下雨时，有液体流过，液电极R17传输信号给控制电路，控制电路驱动电机带动太阳能聚光罩13转动，使其免受雨水浇打，起到保护聚光罩13的作用；并且每个支电路至少和一个光敏感元件相连，且包括一个电源、一个用来从感光头接收和放大信号且对信号进行处理的信号调理电路、一个用来接收和处理调节信号并向连接的水平转动驱动电机5发送输出信号的逻辑电路；电源为整个电路提供稳压直流电源；信号调理电路对光敏传感器引入的传感信号进行选通、放大；逻辑电路由三极管、二极管和继电器构成，为电路的核心部分，对输入的位置和信号进行处理，并发出控制信号给驱动电机，控制驱动电机进行位置校正。四个方位的红外光电二极管D2、D6、D8、D11置于感光头9内。当太阳光线发生偏移时，四个红外光电管D2、D6或D8、D11中必有一个受阳光照射，红外光电二极管输出信号，信号经过信号调理电路处理，比较出信号最强的位置后，经逻辑电路进入到继电器，继电器输出控制信号给电机，通过电机转动带动旋转支架调整太阳能聚光罩13的角度，使其转向光照最强的位置，从而实现自动跟踪太阳的目的。

其中昼夜分辨器为光敏电阻D1，感光头支架8为圆柱形。本例中光伏电池板7的结构与申请号为：200310103395.X的太阳能光伏电池管结构相同，具体包括玻璃外管、金属端盖和导热管，其中玻璃外管与金属端盖通过金属-玻璃热熔封接工艺封接为一体，玻璃外管与金属端盖组成的管体内腔被抽成气压不大于 1×10^{-1} pa 的真空，在玻璃外管的管体上或金属端盖上设有至少一个封接钮，在封接钮上安装有保护罩，在玻璃外管的一个端头上设有可方便地固定太阳能聚光罩13转动部件的环形凹槽；导热管为两端密闭的金属管，其端头从金属端盖中穿过，并与金属端盖密封固定为一体，在导热管的金属管体内装有相变传热工质，在导热管的一个端头上安装有冷凝器，在导热管的管体上固定有导热器，导热器横截面外轮廓线为六边形；在导热器外侧固定有多个太阳能电池片，各个太阳能电池片之间根据用电需要通过电线以串并联的形式连接在一起，其中总的电线输出端头从管体上的封接钮中引出，穿过封接钮及其保护罩连接管外的输电线路，在导热器和太阳能电池片之间设置有纳米陶瓷烧结绝缘膜。

本例的传动装置包括第一、第二传动装置，用来在水平和垂直两个方向上旋转太阳能集中器；第一传动装置包括水平转动驱动电机5、第一涡轮4和第一蜗杆3，水平转动驱动电机5安装在底座1上，第一蜗杆3通过销子插接在水平转动驱动电机5的输出轴上，与第一蜗杆3

相配合的第一涡轮4焊接在支撑结构2上，并通过螺栓加固。第二传动装置包括垂直转动驱动电机6、第二涡轮12和第二蜗杆11，垂直转动驱动电机6安装在支撑结构2上，第二涡轮12置于支撑结构2转轴上聚光集热装置外侧，与其相配合的第二蜗杆11安装于垂直转动驱动电机6的输出轴上。

本发明第一、二（南北方位）控制支电路与第三、四（东西方位）控制支电路原理相同，以第一、二控制支电路来说明本发明的工作过程：由东南西北四个方位的感光头9判断太阳直射的位置，当感光头9正对太阳时，红外光电二极管D6、D2都是高电阻，1、2两点电流为零。光偶D13的3、4输出低电位，全桥驱动没有触发信号，水平转动驱动电机5两端都是正极，水平转动驱动电机5不工作。若阳光发生倾斜，使红外光电二极管D2被阳光射中呈低电阻，则光偶D13的1脚电位比2脚高，输出高电平，光偶D13导通，三极管D18饱和导通，则继电器J1工作，水平转动驱动电机5通电转动带动第一蜗杆3转动，第一蜗杆3驱动第一涡轮4转动，从而带动支架2进行360度转动。使感光头重新对准太阳。同理，如果只有红外光电二极管D6受太阳光照射，继电器J2导通，继电器J1断开，水平转动驱动电机5反转。当红外光电二极管D2、D6重新转为高电阻时，水平转动驱动电机5停转。当转到南北感光头两侧的光照度相同时，继电器J1、J2都导通，水平转动驱动电机5停转。到太阳西坠之时，光线减弱，昼夜分辨器D1的电阻升高，光偶D12导通，使其3点相接的4点电位升高，通过二极管D4，三极管D18工作，水平转动驱动电机5反转。聚光罩13回到原位时，限位干簧管K1导通，水平转动驱动电机5停转。晚上天黑时，四个红外光电二极管都感受不到太阳光就停止跟踪。早晨太阳升起时，感光头两侧的光照度不可能正好相等，这样，上述控制电路就会控制电机，从而驱动太阳能聚光罩13向东旋转，直至太阳能聚光罩13对准太阳为止。由聚光罩13采集的太阳光反射到光伏电池板7上，通过导线传输给蓄电池。

在太阳不停地偏移过程中，感光头9两侧光照度的强弱不断地交替变化，水平转动驱动电机5转爪停爪转爪停，使太阳能聚光罩13始终面朝太阳。4只光电二极管不断输出信号，使继电器J1导通时，水平转动驱动电机5正转。继电器J2导通时，水平转动驱动电机5反转。继电器J1和继电器J2都导通时水平转动驱动电机5停转。不论哪种情况，水平转动驱动电机5运动的方向和太阳运动的方向总是一致的，从而达到了跟踪的目的。

在晚上或光强不够的条件下，昼夜分辨器D1传输信号给自动跟踪控制装置的控制电路，控制垂直转动驱动电机6带动聚光罩13向下转动至保护位置。光强达到设定强度后，昼夜分辨器D1传输信号给逻辑电路的继电器J1，控制垂直转动驱动电机6带动聚光罩13向上转动至工作位置。下雨时，液电极R17导通，传输信号给控制电路，控制垂直转动驱动电机6带动太

太阳能聚光罩13向下转动至保护位置。

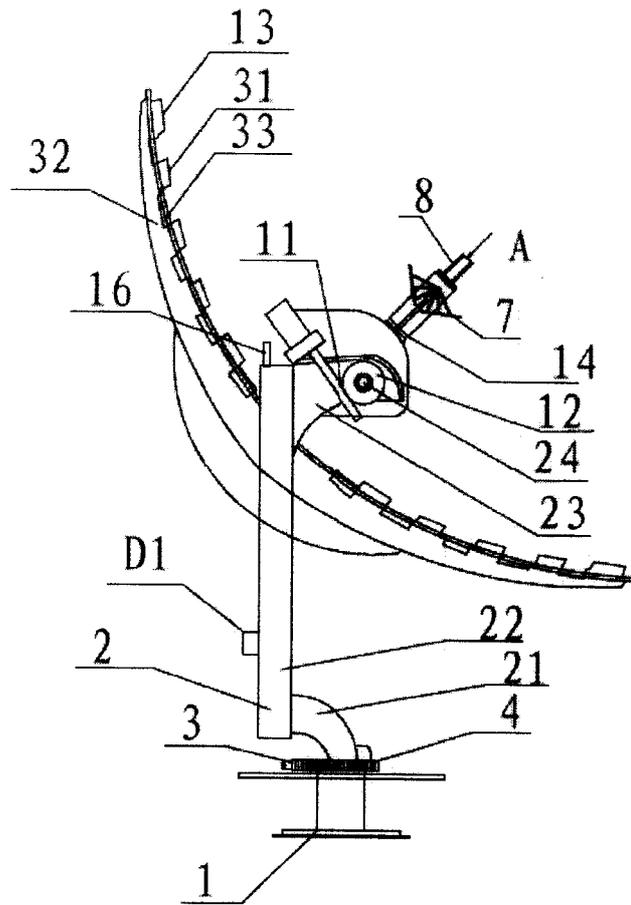


图1

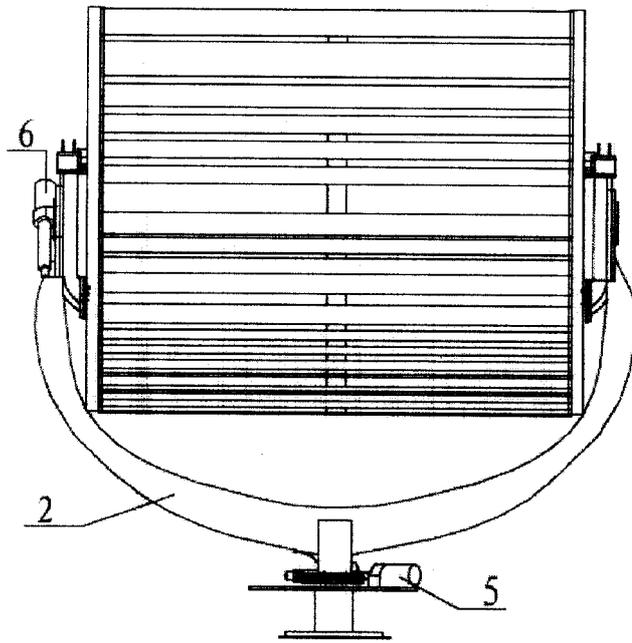


图2

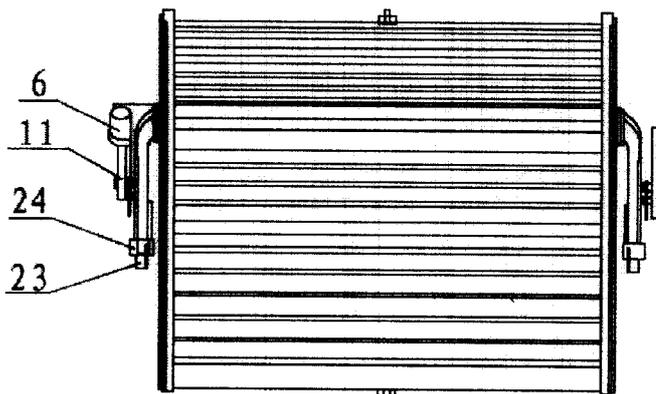


图3

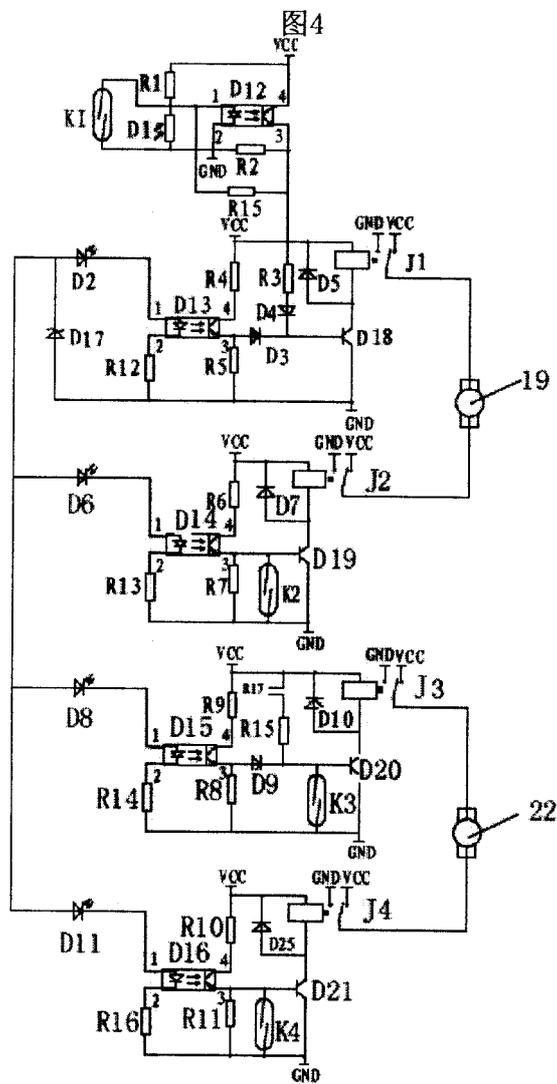
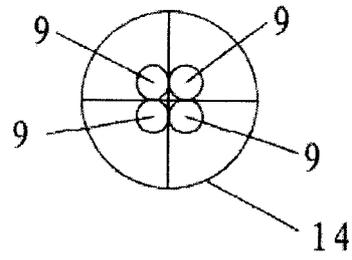


图5