



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103071633 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201210572127. 1

(22) 申请日 2012. 12. 14

(71) 申请人 内蒙古金岗重工有限公司

地址 010010 内蒙古自治区呼和浩特市新城  
区老缸房街 12 号航天公建办公楼 7 层

(72) 发明人 严科飞 任伟华 王和

(51) Int. Cl.

B08B 1/00 (2006. 01)

B08B 1/04 (2006. 01)

G02B 19/00 (2006. 01)

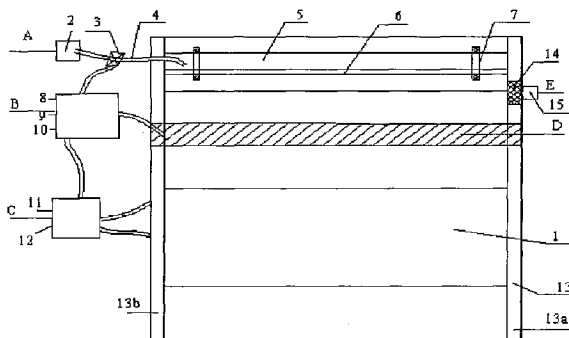
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种聚光镜自动清洁系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种聚光镜自动清洁系统和方法。该系统包括：聚光镜，洒水装置，驱动装置，清洁装置，时间控制器。所述的时间控制器根据所设定的时间值向所述洒水装置、驱动装置和检测装置发出执行信号从而实现对聚光镜进行及时检测和清洁。该系统具有结构简单，便于安装；传动部件少，可靠性高；自动化程度高，完全无人值守等优点，彻底解决了聚光镜靠人工清洁或从不进行清洁工作的问题，有效地保障了聚光镜的集光效率，从而保障了太阳能热发电效率。



1. 一种聚光镜自动清洁系统,其特征是,该系统包括:驱动装置,用于提供驱动力;检测装置,用于检测计算聚光镜的集光效率以确定聚光镜是否需要清洁,并根据检测结果控制驱动装置对聚光镜进行清洁;时间控制器,通过信号线与检测装置和驱动装置相互连接,用于根据所设定的时间值分别控制检测装置和驱动装置对聚光镜进行检测和清洁;清洁装置,设置在驱动装置上并由驱动装置带动对聚光镜进行移动清洁。

2. 根据权利要求1所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的检测装置包括检测模块和分析比较模块;所述的检测模块是通过光检测器测量聚光镜焦点处聚光镜所收集的光能量,同时测量太阳光投射地表的光能量,测量光检测器的感光面积和聚光镜的收光面积,检测计算出聚光镜的集光效率;所述的分析比较模块用于将检测模块检测得到的聚光镜集光效率与设定的标准聚光镜集光效率比较,从而判断是否需要聚光镜进行清洁。

3. 根据权利要求1所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:还包括洒水装置,用于向聚光镜表面喷洒清洁用水、清洁剂或清洁液,以配合清洁装置对聚光镜进行清洁;洒水装置位于聚光镜的顶端;洒水装置通过信号线与时间控制器连接。

4. 根据权利要求1所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的时间控制器包括时钟信号发生器、时间设定模块和缓存寄存器;所述时钟信号发生器,用于向所述清洁装置和检测装置提供时钟信号;所述时间设定模块,用于根据所设定的时间值协调系统工作,所述的时间设定模块不断接收时钟信号发生器产生的时间脉冲,当所设定的时间脉冲到来时,所述时间设定模块向检测装置发出执行信号,命令其对聚光镜进行检测;所述缓存寄存器,用于缓存时间设定模块所设置数据。

5. 根据权利要求4所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述时间设定模块还设定聚光镜自动清洁系统的定时检测时刻、定时清洁时刻和每次清洁所持续的时间。

6. 根据权利要求1所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的清洁装置包括固持部和安装在固持部上的刷洗件,所述固持部两侧分别带有轴承用于和驱动装置连接。

7. 根据权利要求6所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的刷洗件为可滚动刷或不可滚动刷的一种。

8. 根据权利要求7所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的可滚动刷带有滚轴,该滚轴由安装在固持部内的微型电机带动。

9. 根据权利要求7所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的不可滚动刷在固持部内置弹性件按下紧贴着聚光镜。

10. 根据权利要求1所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的驱动装置包括主动齿轮,电机、从动滚轮、滑轨;滑轨设置在聚光镜镜架两侧边,包括主动齿轮滑轨和从动滚轮滑轨;所述主动齿轮滑轨用于限制主动齿轮的运动轨迹,所述从动滚轮滑轨用于限制从动滚轮的运动轨迹;电机设置在主动齿轮一侧。

11. 根据权利要求10所述的一种聚光镜自动清洁系统,其特征是:所述的驱动装置还包括分别在所述主动齿轮滑轨的两端设置的分换向传感器及设置在主动齿轮轴上的主换向传感器。

12. 一种聚光镜自动清洁方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

1) 初始设定,根据当地时间在时间控制器内设定系统的初始时间值,或者根据实际需

要在时间控制器内设定定时检测时刻、定时清洁时刻和每次清洁的持续时间；

2) 获取时钟信号,所述时间控制器包括时钟信号发生器和时间设定模块,所述时间设定模块不断获取时钟信号发生器所主生的系统时钟信号；

3) 时间控制器判断是否为所设定的时刻,所述的时间设定模块根据获取的时钟信号判断所设定的定时检测时刻或定时清洁时刻是否到来,当定时检测时刻到来时,时间设定模块向检测装置发出执行信号,当定时清洁时刻到来时,时间设定模块向驱动装置和洒水装置发出执行信号；

4) 检测聚光镜,检测装置包括检测模块和分析比较模块,检测模块接收到时间设定模块发出的执行信号后对聚光镜进行检测；

5) 检测装置判断是否需要清洁,所述检测装置的分析比较模块把获得检测模块检测的结果与设定值进行比较,判断是否需要聚光镜进行清洁,当判断为聚光镜需要清洁时所述检测装置向驱动装置和洒水装置发出执行信号,当判断为不需要清洁时则返回第二步骤；

6) 清洁聚光镜,所述驱动装置在接收到时间设定模块或检测装置发出的执行信号后驱动所述清洁装置对聚光镜进行清洁,所述洒水装置接收到执行信号后向聚光镜进行喷射清洁用水、清洁剂或清洁液,以配合清洁装置对聚光镜进行清洁；

7) 所述驱动装置和洒水装置在开始清洁工作时向时间设定模块发出计时信号,在经过所设定的清洁持续时间后时间设定模块向驱动装置和洒水装置发出结束信号以停止清洁工作。

## 一种聚光镜自动清洁系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动清洁系统,特别涉及一种对聚光镜进行自动清洁系统和方法。

### 背景技术

[0002] 太阳能是一种干净的可再生的新能源,越来越受到人们的亲睐,在人们生活、工作中有广泛的作用,其中之一就是太阳能发电,目前太阳能发电主要有光伏发电和光热发电两种。目前光热发电主要有槽式、塔式和碟式三种类型。其中槽形太阳能光热发电已进入商业化阶段,其原理是借助槽形抛物面聚光镜将太阳光聚焦反射到聚热管上,加热管内工质,经热交换器产生过热蒸汽,然后驱动汽轮机带动发电机发电。因此聚光镜的集光效率严重影响发电效率,因此聚光镜表面的清洁程度是非常关键的一点。太阳能光热发电站一般建于沙漠边缘,戈壁,高原等空旷的野外,因此聚光镜表面难免会堆积许多灰尘或其他杂物,导致聚光镜的集光效率大大降低,从而导致发电效率大大降低。因此需要对聚光镜定期清洁,以保证其在使用过程中保持最佳工作状态。目前太阳能光热发电站聚光镜是靠人工进行清洁的,甚至有的太阳能电站聚光镜至今没有被清洁过,因此在设计和制造聚光镜系统的同时,有必要提供一种结构简单,安装方便,清洁效果好的聚光镜自动清洁系统,对聚光镜进行清洁工作。专利 CN 101694327 公开了一种槽式太阳能热发电集热器清洗车,其包括:车体,清洗系统,吹干系统。其主要缺点在于:1) 没有检测装置无法对聚光镜表面脏污程度进行实时检测;2) 依靠人操作清洗车定期清洁聚光镜,不能实现自动清洁;3) 安装聚光镜时需留出清洗车行走通道,使得聚光镜场面积大大增加。

### 发明内容

[0003] 要解决的技术问题

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种聚光镜自动清洁系统和方法,用于解决槽式太阳能光热发电聚光镜表面脏污降低集光效率的问题,可自动对聚光镜进行清洁,能够对聚光镜进行定时检测和定时清洁。

[0005] 技术方案

[0006] 为实现上述目的及其相关目的,本发明提供一种聚光镜自动清洁系统,其包括:驱动装置,用于提供驱动力;检测装置,用于检测计算聚光镜的集光效率以确定聚光镜是否需要清洁,并根据检测结果控制驱动装置对聚光镜进行清洁;时间控制器,通过信号线与检测装置和驱动装置相互连接,用于根据所设定的时间值分别控制检测装置和驱动装置对聚光镜进行检测和清洁;清洁装置,设置在驱动装置上并由驱动装置带动对聚光镜进行移动清洁。

[0007] 优选地,检测装置包括检测模块和分析比较模块。检测模块是通过光检测器测量聚光镜焦点处聚光镜所收集的光能量,同时测量太阳光投射地表的光能量,测量光检测器的感光面积和聚光镜的收光面积,检测计算出聚光镜的集光效率。分析比较模块用于将检

测模块检测得到的聚光镜集光效率与设定的标准聚光镜集光效率比较,从而判断是否需要  
对聚光镜进行清洁。

[0008] 优选地,还包括洒水装置,用于向聚光镜表面喷洒清洁用水、清洁剂或清洁液,以  
配合清洁装置对聚光镜进行清洁;洒水装置位于聚光镜的顶端;洒水装置通过信号线与时  
间控制器连接。

[0009] 优选地,时间控制器包括时钟信号发生器、时间设定模块和缓存寄存器。时钟信号  
发生器,用于向所述清洁装置和检测装置提供时钟信号。时间设定模块用于根据所设定  
的时间值协调系统工作,不断接收时钟信号发生器产生的时间脉冲,当所设定的时间脉  
冲到来时,时间设定模块向检测装置发出执行信号,命令其对聚光镜进行检测。所述缓  
存寄存器用于缓存时间设定模块所设置数据。

[0010] 优选地,时间设定模块还设定聚光镜自动清洁系统的定时检测时刻、定时清洁时  
刻和每次清洁所持续的时间。

[0011] 优选地,清洁装置包括固持部和安装在固持部上的刷洗件。固持部两侧分别带  
有轴承用于和驱动装置连接。

[0012] 优选地,刷洗件为可滚动刷或不可滚动刷的一种。

[0013] 优选地,可滚动刷带有滚轴,该滚轴由安装在固持部内的微型电机带动。

[0014] 优选地,不可滚动刷在固持部内置弹性件按压下紧贴着聚光镜。

[0015] 优选地,驱动装置包括主动齿轮,电机、从动滚轮、滑轨。滑轨设置在聚光镜  
镜架两侧边,包括主动齿轮滑轨和从动滚轮滑轨。主动齿轮滑轨用于限制主动齿轮的运  
动轨迹。从动滚轮滑轨用于限制从动滚轮的运动轨迹。电机设置在主动齿轮一侧。

[0016] 优选地,驱动装置还包括分别在主动齿轮滑轨的两端设置的分换向传感器及  
设置在主动齿轮轴上的主换向传感器。

[0017] 本发明还提供一种聚光镜自动清洁方法,包括如下步骤:

[0018] 1) 初始设定,根据当地时间在时间控制器内设定系统的初始时间值,或者根据  
实际需要在时间控制器内设定定时检测时刻、定时清洁时刻和每次清洁的持续时间;

[0019] 2) 获取时钟信号,所述时间控制器包括时钟信号发生器和时间设定模块,所述  
时间设定模块不断获取时钟信号发生器所主生的系统时钟信号;

[0020] 3) 时间控制器判断是否为所设定的时刻,所述的时间设定模块根据获取的时  
钟信号判断所设定的定时检测时刻或定时清洁时刻是否到来,当定时检测时刻到来  
时,时间设定模块向检测装置发出执行信号,当定时清洁时刻到来时,时间设定模块  
向驱动装置和洒水装置发出执行信号;

[0021] 4) 检测聚光镜,检测装置包括检测模块和分析比较模块,检测模块接收到  
时间设定模块发出的执行信号后对聚光镜进行检测;

[0022] 5) 检测装置判断是否需要清洁,所述检测装置的分析比较模块把获得检测  
模块检测的结果与设定值进行比较,判断是否需要清洁,当判断为聚光镜需要清洁  
时所述检测装置向驱动装置和洒水装置发出执行信号,当判断为不需要清洁时则返  
回第二步;

[0023] 6) 清洁聚光镜,所述驱动装置在接收到时间设定模块或检测装置发出的  
执行信号后驱动所述清洁装置对聚光镜进行清洁,所述洒水装置接收到执行信号后  
向聚光镜进行喷

射清洁用水、清洁剂或清洁液,以配合清洁装置对聚光镜进行清洁;

[0024] 7) 所述驱动装置和洒水装置在开始清洁工作时向时间设定模块发出计时信号,在经过所设定的清洁持续时间后时间设定模块向驱动装置和洒水装置发出结束信号以停止清洁工作。

[0025] 本发明的有益效果在于:

[0026] 本发明由于采用了自动清洁系统及方法,与现有人工清洁技术相比可以及时地对聚光镜表面的集光效率进行检测和自动清洁,很好的解决了聚光镜靠人工清洁或从不进行清洁工作的问题,有效地保障了聚光镜的集光效率。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明所提供的聚光镜自动清洁系统的结构示意图。

[0028] 图2为本发明所提供的聚光镜自动清洁系统的驱动装置主动齿轮运行示意图。

[0029] 图3为本发明实施例1的聚光镜自动清洁系统的清洁装置结构示意图。

[0030] 图4为实施例1所提供的聚光镜自动清洁系统方法的流程图。

[0031] 图5为实施例2所提供的聚光镜自动清洁系统的清洁装置示意图。

[0032] 图中A-洒水装置,B-时间控制器,C检测装置,D-清洁装置,E-驱动装置,1-聚光镜,2-水箱,3-阀门,4-导水管,5-洒水管,6-出水槽,7-洒水管固定装置,8-时钟信号发生器,9-时间设定模块,10-缓存寄存器,11-检测模块,12-分析比较模块,13-滑轨,13a-主动齿轮滑轨,13b-从动滚轮滑轨,14-主动齿轮,15-电机,16-从动滚轮,17-刷子,18-盖板,19-分换向传感器,20-主换向传感器,21-轴承,22-固持部,23-镜架,25-滑轨侧壁,26-弹性件,27-固持部,28-刷洗件。

## 具体实施方式

[0033] 以下通过特定的具体实例对本发明的实施方式进行说明,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0034] 请参阅图1至图5。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想。

[0035] 实施例1

[0036] 请参阅图1、图2及图3,其为本发明实施例所提供的聚光镜自动清洁系统的结构示意图。所述的聚光镜自动清洁系统包括:聚光镜1;洒水装置A;时间控制器B;检测装置C;清洁装置D;驱动装置E。

[0037] 所述的洒水装置A是市面上常用的洒水装置,包括水箱2,阀门3,导水管4,洒水管5,出水槽6,洒水管固定装置7。洒水装置A在接收到检测装置C发出的执行信号或时间控制器B发出的定时清洁信号后向聚光镜1表面喷洒清洁用水、清洁剂或清洁液,以配合清洁装置对聚光镜1进行清洁。

[0038] 所述的时间控制器B,包括时钟信号发生器8、时间设定模块9和缓存寄存器10。所述的时钟信号发生器8为晶体振荡电路,其为整个系统提供准确的时间脉冲。所述时间设

定模块 9 用于根据所设置的时间值协调系统工作,使用者在初次使用时根据当地设定系统工作的初始时间,使用者还可以根据实际需要设定聚光镜自动清洁系统的定时检测时刻、定时清洁时刻和每次清洁所持续的时间。所述的时间设定模块 9 不断接收时钟信号发生器 8 产生的时间脉冲,当所设定的定时检测时刻的时间脉冲到来时,所述时间设定模块 9 向检测装置 C 发出一执行信号,命令其对聚光镜进行检测;当所设定的定时清洁时刻的时间脉冲到来时,所述时间设定模块 9 向驱动装置 E 和洒水装置 A 发出一执行信号,命令其驱动所述清洁装置 D 对聚光镜进行清洁。

[0039] 当所述驱动装置 E 和洒水装置 A 开始进行清洁工作时向时钟设定模块 9 发出计时信号,时间设定模块 9 从接收到计时信号开始对清洁工作进行计时。在经过所设定的清洁持续时间后计时结束,此时时间设定模块 9 向所述驱动装置 E 和洒水装置 A 发出结束信号以停止清洁工作。

[0040] 所述的缓存寄存器 10 用于缓存时间设定模块 9 所设置的各种数据。

[0041] 所述的检测装置 C 包括检测模块 11 和分析比较模块 12。所述的检测模块 11 是通过光检测器测量聚光镜焦点处聚光镜所收集的光能量,并同时使用光检测器同时测量太阳光投射地表的光能量,再测量光检测器的感觉面积和聚光镜的收光面积,然后计算出聚光镜的集光效率。所述的分析比较模块 12 用于将检测模块检测得到的聚光镜集光效率与一设定的标准聚光镜集光效率比较,从而判断是否需要聚光镜进行清洁。

[0042] 所述的驱动装置 E,包括主动齿轮 14,电机 15、从动滚轮 16、设置在聚光镜 1 镜架 23 两侧边的滑轨 13(包括主动齿轮滑轨 13a 和从动滚轮滑轨 13b)和分别设置在主动齿轮滑轨 13a 的两端的次换向传感器 19 及在主动齿轮 14 轴上的对应的主换向传感器 20。

[0043] 所述的主动齿轮滑轨 13a,如图 3 所示,用于限制主动齿轮 14 的运动轨迹。所述的从动滚轮滑轨 13b 包括侧壁挡板 25 及盖板 18,用于防止灰尘及杂物落入从动滚轮滑轨 13b 中。主动齿轮滑轨 13a 延伸方向的两端及主动齿轮 14 轴上分别设置有一组相对应的次换向传感器 19 和主换向传感器 20,当电机 15 带动主动齿轮 14,进一步带动从动滚轮 16,运行至主动齿轮滑轨 13a 一端时,主动齿轮 14 轴上的主换向传感器 20 和主动齿轮滑轨 13a 上的次换向传感器 19 相对时,电机 15 获得一换向信号以改变转动方向,带动主动齿轮 14 向主动齿轮滑轨 13a 的另一端运行。

[0044] 所述的清洁装置 D 包括一固持部 22 和安装在固持部 22 上的刷洗件 17。所述固持部 22 两侧分别带有轴承 21,用于和主动齿轮 14 和从动滚轮 16 连接。所述的刷洗件 17 为一带滚轴 24 的滚动刷,所述的滚轴 24 由安装在固持部 22 内的微型电机(图中未标示)带动。

[0045] 实施例 2:

[0046] 请参阅图 5,其为本发明实施例 2 所提供的聚光镜自动清洁系统的清洁装置 D 的结构示意图。所述的聚光镜清洁系统和方法与实施例 1 所述的清洁系统和方法相似,区别是所述清洁装置 D 的刷洗件 28 不可滚动,所述刷洗件 28 在固持部 27 内置的弹性件 26 的按压下紧贴着需要清洁的聚光镜(图中未示出)。

[0047] 实施例 3:

[0048] 请参阅图 4,其为本发明实施例 1 或 2 所提供的聚光镜自动清洁方法的流程图,所述实施例 1 的清洁方法包括如下步骤:

[0049] 1. 初始设定,根据当地时间在时间控制器 B 内设定系统的初始时间值。根据实际需要,在时间控制器 B 内设定定时检测时刻、定时清洁时刻和每次清洁的持续时间。

[0050] 2. 获取时钟信号,所述时间控制器 B 包括时钟信号发生器 8 和时间设定模块 9,所述时间设定模块 9 不断获取时钟信号发生器 8 所主生的系统时钟信号。

[0051] 3. 时间控制器 B 判断是否为所设定的时刻,所述的时间设定模块 9 根据获取的时钟信号判断所设定的定时检测时刻或定时清洁时刻是否到来。当定时检测时刻到来时,时间设定模块 9 向检测装置 C 发出一执行信号,当定时清洁时刻到来时,时间设定模块 9 向驱动装置 E 和洒水装置 A 发出一执行信号。

[0052] 4. 检测聚光镜 1,检测装置 C 包括检测模块 11 和分析比较模块 12。检测模块 11 接收到时间设定模块 9 发出的执行信号后对聚光镜 1 进行检测。

[0053] 5. 检测装置 C 判断是否需要清洁,所述检测装置 C 的分析比较模块 12 把获得检测模块 11 检测的结果与设定值进行比较,判断是否需要聚光镜 1 进行清洁。当判断为聚光镜 1 需要清洁时所述检测装置 C 向驱动装置 E 和洒水装置 A 发出一执行信号,当判断为不需要清洁时则返回步骤 2。

[0054] 6. 清洁聚光镜 1,所述驱动装置 E 在接收到时间设定模块 9 或检测装置 C 发出的执行信号后驱动所述清洁装置 D 对聚光镜 1 进行清洁。所述洒水装置 A 地接收到执行信号后向聚光镜进行喷射清洁用水、清洁剂或清洁液,以配合清洁装置 D 对聚光镜 1 进行清洁。

[0055] 7. 所述驱动装置 E 和洒水装置 A 在开始清洁工作时向时间设定模块 9 发出一计时信号,在经过所设定的清洁持续时间后时间设定模块 9 向驱动装置 E 和洒水装置 A 发出结束信号以停止清洁工作。

[0056] 最后应该说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术立案的精神和范围。



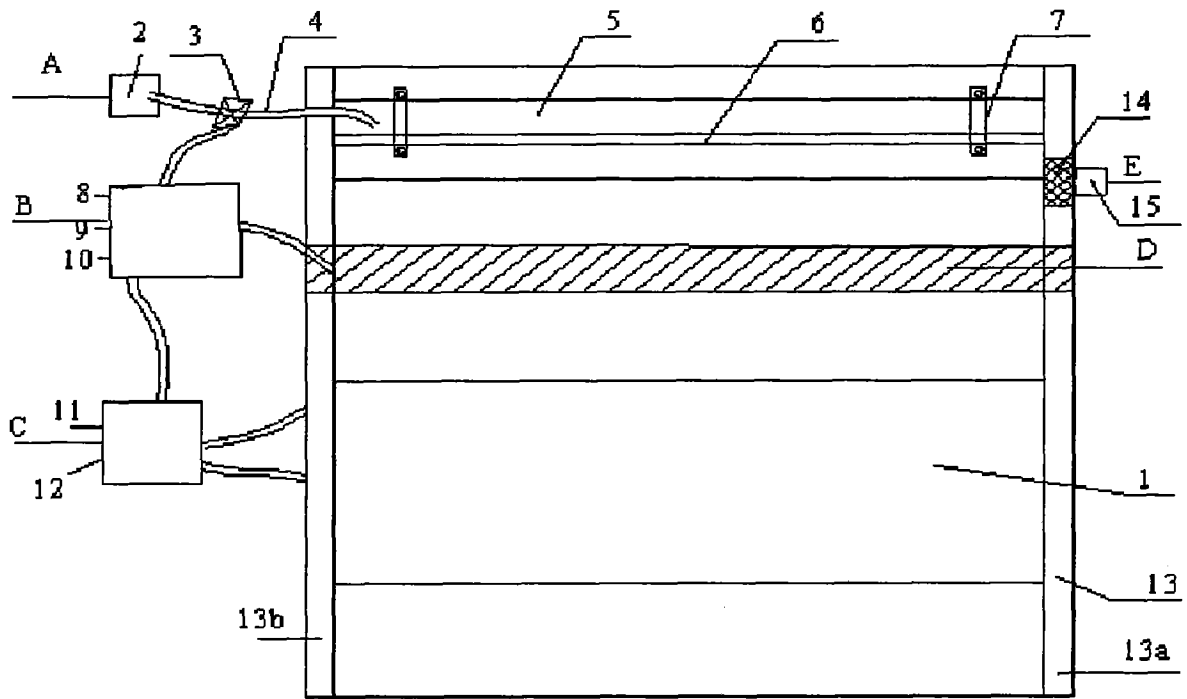


图 1

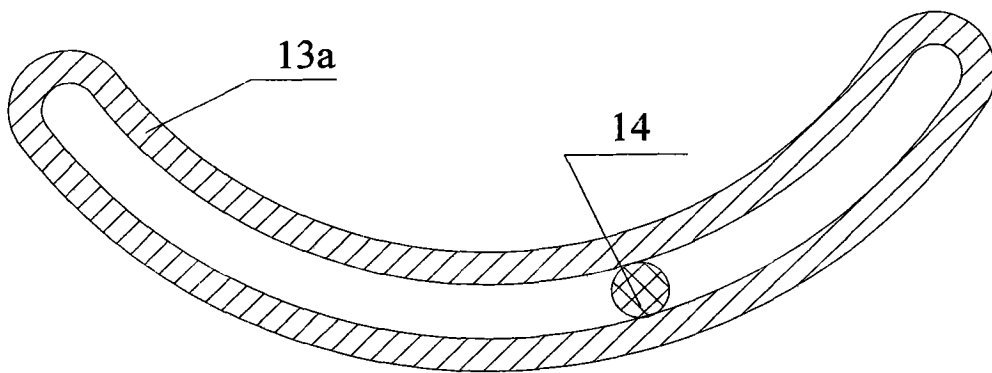


图 2

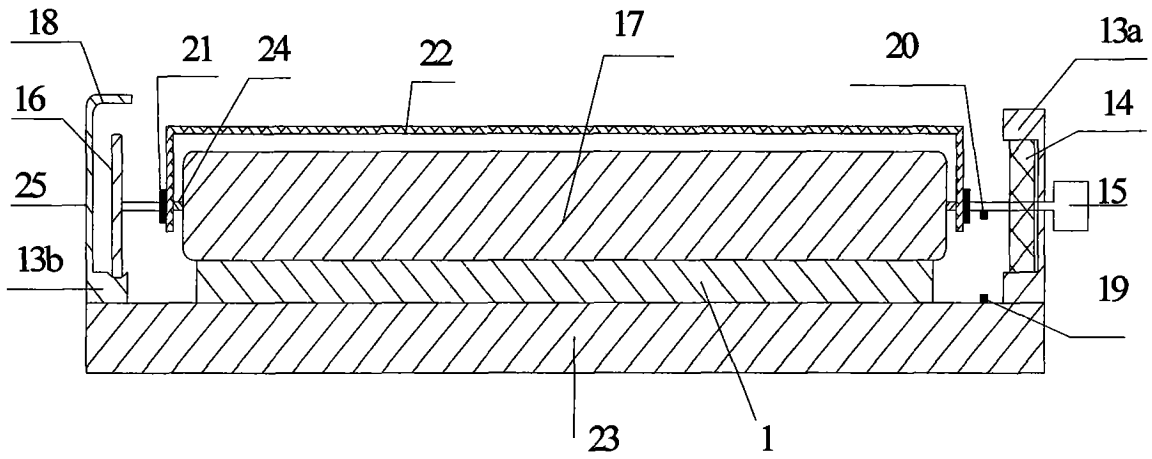


图 3

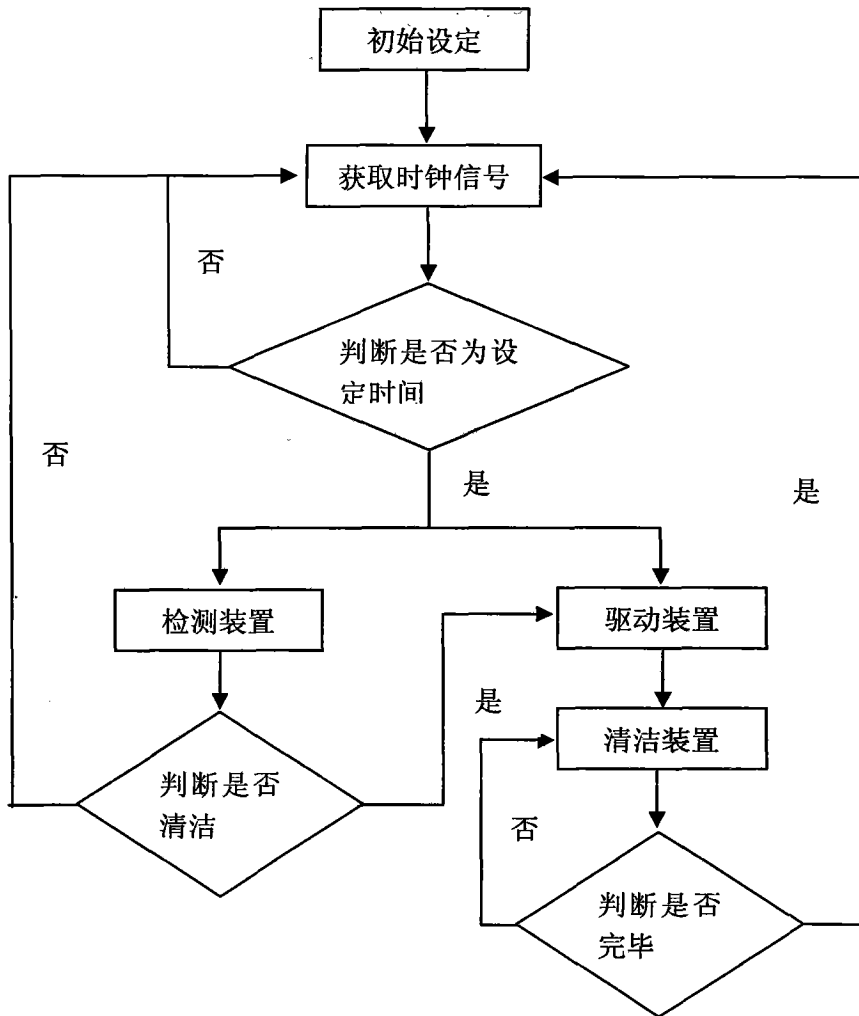


图 4

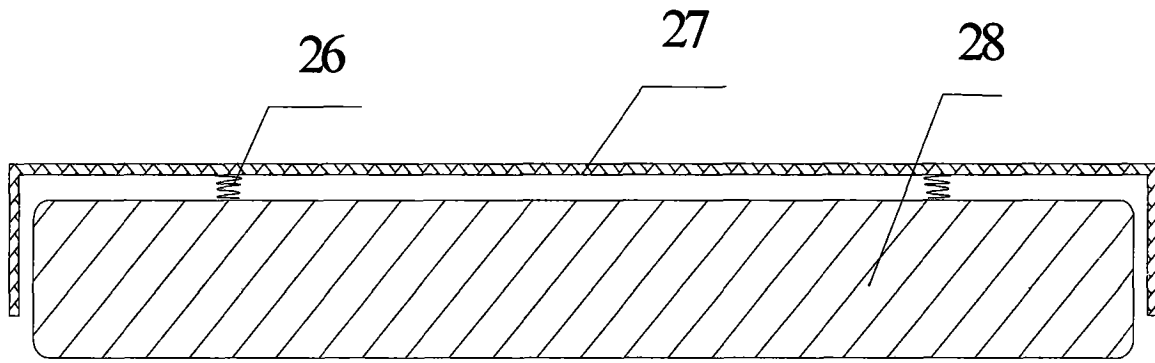


图 5