



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105466049 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201511030300. 5

(22) 申请日 2015. 12. 31

(71) 申请人 海宁伊满阁太阳能科技有限公司

地址 314415 浙江省嘉兴市海宁市尖山新区
金牛路 2 号办公楼二楼西首

(72) 发明人 施国樑

(51) Int. Cl.

F24J 2/38(2014. 01)

F24J 2/40(2006. 01)

F24J 2/52(2006. 01)

F28G 15/04(2006. 01)

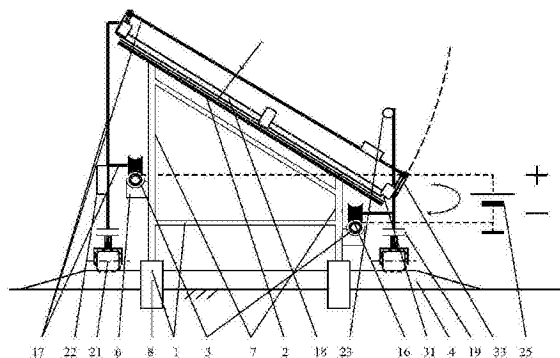
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

带电动装置运行轨道的集热系统

(57) 摘要

带电动装置运行轨道的集热系统,包括台架、集热器和计算机控制系统;集热器包括平板和真空集热器,其特征是包括轨道和运行于轨道上的电动装置;轨道与台架连接;轨道包括金属轨道、非金属轨道、连接多个台架的长横杆;电动装置包括通用集热器机器人;电动装置包括电动轮组、机架、动力蓄电池和专用设施;电动轮组与轨道配合滚动连接;专用设施包括集热器清洁模块、摄像头。在集热器的台架上配置轨道运行集热器清洁机器人,避免了地面不平整的影响,还使得需要精密空间定位的集热器清洁机器人对横向及垂直方向的定位操作减少到最低限度,在理想情况下,只需要从轨道上驶过即可完成对集热器表面的清洁。并适合既有集热系统的升级改造。



1.带电动装置运行轨道的集热系统,包括台架、平板集热器和计算机控制系统,其特征是包括一组两根平行轨道和运行于轨道上的电动装置;轨道与台架的连接界面相连接——包括设置于台架一侧或者两侧的基础上;或者,轨道与平板集热器连接或者与平板集热器一体制作;轨道包括金属轨道、非金属轨道、连接多个台架的长横杆;电动装置包括通用集热器机器人;电动装置包括电动轮组、机架和专用设施;电动轮组与轨道配合滚动连接;专用设施包括平板集热器清洁模块。

带电动装置运行轨道的集热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及带电动装置运行轨道的集热系统。

背景技术

[0002] 现有的集热系统利用太阳光提供热能热水,低碳环保,并且成本已经接近火力发电。但一些集热系统在安装时没有事先考虑平板集热器表面采用机器清洁的问题;以后,采用人工清洁或者人工搬运清洁装置上、下组件,劳动强度大效率低;采用普通车载集热器清洁机器人清洁,在地面状况复杂时效果欠佳;并且有时不方便越过两块平板集热器板之间的间隙间隔。

发明内容

[0003] 本发明的目的是要提供带电动装置运行轨道的集热系统。

[0004] 实现本发明的目的可以这样做:制造一个带电动装置运行轨道的集热系统,包括台架、集热器和计算机控制系统;台架包括基础、支架、场地和基桩;集热器包括平板和真空集热器,其特征是还包括一组两根平行的轨道和运行于轨道上的电动装置;轨道与台架的连接界面相连接包括设置于台架一侧或者两侧的基础上;或者,轨道与集热器连接或者与集热器一体制作;轨道布置方向包括与台架排布方向平行;轨道包括金属轨道、非金属轨道、连接多个台架的长横杆、集热器上侧和/或下侧边框;电动装置包括电动轮组、机架和安装于机架上的专用设施;电动轮组与轨道,包括同时与属于前后排台架上的轨道配合滚动连接;或者电动轮组与集热器的边框配合滚动连接;电动轮组包括实心及充气橡胶轮和金属轮;专用设施包括集热器清洁模块、安维设施、载物容器和农业机械;农业机械包括地面轮,地面轮增加牵引力和荷载能力;电动装置包括通用集热器机器人、巡检机器人、安维机器人和清洁机器人;

电动装置及有关部件和集热器通过各自的接口电路与计算机控制系统主机信号连接;电动装置及有关部件和集热器的状态根据计算机控制系统主机状态的变化而变化;

还可以在台架两端各设置一个上轨平台并且电动装置还包括地面轮;上轨平台包括一块硬化路面;上轨平台表面到轨道上表面的最大垂直距离,等于电动装置的电动轮组下表面到地面轮下表面的垂直距离;带地面轮和电动轮组的通用集热器机器人从上轨平台移动到轨道前面时,电动装置能够平稳地从上轨平台驶上轨道或者从轨道驶下上轨平台;

还可以在轨道的端部设置换轨界面用于实现电动装置在轨道之间的转移;换轨界面包括一组两根换轨轨道和运行于换轨轨道上的换轨机器人;换轨轨道与换轨机器人的电动轮组配合滚动连接;换轨轨道的布置包括与轨道垂直;换轨轨道具有轨道的属性,包括兼作取电界面;

换轨机器人包括底盘、与底盘连接的电动轮组、驳接轨道、动力蓄电池和计算机控制系统,或者;换轨机器人包括底盘、与底盘连接的电动轮组、驳接轨道、取电模块和计算机控制系统;驳接轨道具有轨道的属性,包括兼作取电界面;

令换轨机器人从换轨轨道上行驶到一排轨道一端,使其驳接轨道与轨道对接、电动装置从轨道移动到驳接轨道上;然后换轨机器人行驶到另一排轨道一端、使其驳接轨道与所述另一排轨道对接、电动装置从驳接轨道移动到轨道上;

还可以利用所述取电界面驱动台架上的太阳光跟踪装置跟踪太阳光和使集热器与地面之间的倾角增大减轻冰雹的击打作用;

还可以令台架与轨道之间的承托件或者绝缘承托件含有一个磁路切换永磁铁磁吸装置,用于在轨道安装完成后实现磁吸连接轨道;

还可以在轨道上面设置标记;标记包括含有或者被赋予标记所在位置的信息包括一位或者二维条形码标记;标记的制作可参考制作钢质直尺上标记的既有技术;所述标记通过控制系统的机器视觉被识别,机器视觉通过识别所述标记来获知当前的位置信息并校正其关于位置记录的误差;

还可以利用控制系统的机器视觉通过识别轨道上的连接缝来获知位置信息;

还可以将轨道与输水轨道——包括两端带螺纹连接端的管道通过螺纹连接加长的输水管道一体制作;并在所述轨道上设置水管连接件。

[0005] 利用真空集热管建造的集热系统,通常使用集热模块。集热模块带有边框,边框具有许多与平板集热器相同的属性。本文将真空集热模块和平板集热器统称为集热器。这些集热器都可以建造带轨道的集热系统。

[0006] 本发明实现其目的的技术方案:制造一个带电动装置运行轨道的集热系统,包括台架、集热器和计算机控制系统;台架包括基础、支架、场地和基桩;集热器包括平板和真空集热器;还包括一组两根平行轨道和运行于轨道上的电动装置;轨道与台架的连接界面相连接——包括设置于台架一侧或者两侧的基础上;或者,轨道与集热器连接或者与集热器一体制作;轨道包括金属轨道、非金属轨道、连接多个台架的长横杆、集热器边框;电动装置包括通用集热器机器人;电动装置包括电动轮组、机架、动力蓄电池和专用设施;电动轮组与轨道配合滚动连接;专用设施包括集热器清洁模块、摄像头、集热器安维设施、载物容器、单轮巡检车和农业机械;最简易的清洁模块包括一块清洁布或者一块刮板。

[0007] 有益效果:在集热器的台架上配置轨道,在轨道上运行集热器清洁机器人,避免了地面不平整对集热器清洁机器人作业的影响,还使得沿轨道方向或者说纵向前进、需要精密空间定位的集热器清洁机器人对横向及垂直方向的定位操作减少到最低限度,在理想情况下,只需要从轨道上驶过即可完成对集热器表面的清洁。在事后对既有集热系统设置轨道,也可以避免地面不平整对集热器清洁机器人作业的影响,并使得集热器清洁机器人对横向及垂直方向的定位操作大幅度简化。利用与外界电气绝缘的轨道对各种集热器机器人供电可使其获得无限的续航能力。本发明为各种集热器机器人提供空间定位、电力和正确行使途径的轨道,使得集热器清洁机器人的造价大幅度降低,集热器表面保持清洁使得年得热量增加3至23%、并使投资的年纯收益提高。带单轴太阳高度角调节机构的台架可实现跟踪太阳高度角,年得热量增加约19%并可以通过调节集热器倾角减缓冰雹的击打。

附图说明

[0008] 图1和图2分别是台架输电轨道运行集热器清洁机器人的侧视和后视结构示意图。

[0009] 图3是一个双面清洁模块的底视图;图4是图3的0-0向剖视。

- [0010] 图5是一个钢管两端与内、外螺纹连接端连接的正剖结构示意图。
- [0011] 图6是一个由电源、取电界面、取电模块和用电负载组成一个电路回路的示意图。
- [0012] 图7是一个带轨道的集热系统的控制系统组成框图。
- [0013] 图8是机架用缆索连接在集热器上行驶的集热器清洁机器人的结构示意图。
- [0014] 图9、10分别是在集热器上行驶的集热器清洁机器人与集热器滚动连接的侧视和正视结构示意图。
- [0015] 图11是一个台架钢横杆件取电界面与磁吸滚动电刷滑动连接的结构示意图,也是图12中磁吸滚轮电刷的放大。
- [0016] 图12是一个光伏巡视机器人的结构示意图。
- [0017] 图13是一个台架钢横杆件轨道与嵌入式电动轮组滚动连接的结构示意图。
- [0018] 图14是一个在集热器边框上设置取电界面的结构示意图。
- [0019] 图15是一个安装于彩钢瓦天面的带轨道的集热系统的结构示意图。
- [0020] 图16是一个在南北向(上方对应北面)的单层彩钢瓦天面安装带轨道的集热系统的上视结构示意图。
- [0021] 图中1.台架;2.集热器;3.轨道;4.上轨平台;5.磁吸滚轮电刷;6.绝缘承托件;7.立柱;8.基桩;9.钢管;10.弹簧;11.标记;12、13.连接端;14.扳手槽;15.电气插座;16.电动轮组;17.机架;18.清洁模块;19.地面轮转向机构;20.磁吸装置;21.地面轮组;22.负压源;23.摄像头;24.电刷;25.电源;26.用电负载;27.基板;28.敏感轮;29.阻水器;30.输出电线端;31.基板翻转机构;32.提升驱动机构;33.提升板;34.铲板;35.电力线载波通讯模块;36.长口吸尘嘴;37.刮尘板;38.布水洁布滚筒;39.长口吸水嘴;41.刮水板;42.中轴管;43.布水管;44.洁布材料;46.螺旋线;47.空气净化器;48.铲板丝杆机构;50.电动轮组接口电路;51.清洁模块接口电路;52.电源接口电路;53.集热器接口电路;54.数据总线;56.主控电路;57.垫块;58.缆索;59.边框;60.输电线;61.卷扬机;62.组件电动轮组;63.正面轮;64.侧面轮;65.移动副机构;66.桥架;67.平面转动副机构;68.绝缘材料;70.磁吸滚轮;71.滚珠或者滚轮滑块;72.取电界面;73.取电模块;74.金属片或者金属型材;76.框架阵列;77.短柱;78.型钢;79.安装空间;81.竖直边;82.水平边;83.单层彩钢瓦屋顶;84.网架结构体;85.大跨度梁;86.集水槽;87.通用集热器机器人;88.插电机械臂;89.真空吸爪总成;91.换轨通道。

具体实施方式

[0022] 图1至7共同给出实施例1。

[0023] 实施例1,制造一个带轨道的集热系统,包括台架1、集热器2、输变电装置、计算机控制系统、一组两根平行钢管轨道3、运行于轨道3上的电动装置——通用集热器机器人和上轨平台4;轨道3通过绝缘承托件6与台架1连接;轨道3布置方向与台架1排布方向平行。台架1包括立柱7、横杆、斜撑、附件和基桩8;立柱7的底端用紧固件连接钢筋混凝土基桩8。集热器2安装于台架1上;集热器2通过电气连接件与输变电装置电气连接。绝缘承托件6用钢材制成,其与轨道3之间含有一个绝缘材料瓦,实现轨道3与台架1两者的电气绝缘。绝缘承托件6含有一个磁路切换永磁铁磁吸装置20,用于在轨道3安装完成后实现进一步磁吸连接轨道3;轨道3采用薄壁不锈钢钢管9制成,不锈钢钢管耐候性好。钢管9上制作标记11。标记

11包括用不锈钢尺上的黑铬标记技术制作。标记11中的一部分还可以采用条形码方式,以便日后在数据库里加载更多信息包括水路阀门的相对位置信息及其型号。标记11包括通过摄像头摄取并提供计算机控制系统,可以实时精确——精度误差小于1毫米——提供集热器机器人在带轨道的集热系统中的空间位置,方便集热器清洁机器人作业包括避免与集热器2上的边框冲撞。

[0024] 在钢管9两端分别套接并焊接带有内螺纹的连接端12和带有外螺纹的连接端13;两个连接端12、13上各自带有扳手槽14配合扳手连接。若干根钢管9两端螺纹连接加长构成一根长轨道3并作为一根输水管与水源接通。在钢管9即轨道3的最外端各采用一根弹簧10与基础连接。弹簧10使得钢管9即轨道3绷紧,其优点包括:轨道3可以承受更重的负载、无需在轨道3中部设置与基础的连接并且对轨道3的热胀冷缩不敏感。

[0025] 通用集热器机器人包括电动轮组16、机架17和安装于机架17上的专用设施——清洁模块18;一组两根轨道3分别与集热器清洁机器人的两组电动轮组16配合滚动连接,每组电动轮组16包括两个轮子;两组电动轮组16通过一个跨接型机架17跨过集热器2连接。集热器2的输出电线端30插入电气插座15。

[0026] 机架17上方安装清洁模块18即机架17刚性连接清洁模块18;机架17的下方通过四个地面轮转向机构19与两组地面轮组21的各个地面轮连接。地面轮转向机构19能够单独旋转一个地面轮组21;地面轮组21带刹车装置并可以前进或者后退;以地面轮组21与电动轮组16平行为基准,地面轮转向机构19的转动范围为正负120度。机架17上面还安装一个负压源22和一个摄像头23。摄像头23带机械调节臂可以大幅度改变其摄像状态。摄像头23自带照明,在光照不足时提供照明。

[0027] 通用集热器机器人分别通过两个位于电动轮组16处的电刷24与轨道3电气连接,一组两根轨道3通过输电接线与电源25的两个电极连接。清洁模块18的用电负载26、两根轨道3、两处电刷24和电源25组成一个闭合的电路回路。电刷24包括石墨电刷,其制作可参照既有技术电动机电刷的有关内容。

[0028] 用电负载26包括电动轮组16的驱动电机、刹车部件、水处理设施;清洁模块的所有用电器件;在轨道3包括相邻两排集热器台架1上的两根轨道3上运行的电动装置包括种植养殖机器人;用电负载26还包括固定的用电器件譬如充电设施、设置于台架上的太阳光跟踪装置。

[0029] 用电负载26包括分别通过取电模块与两排光伏电池板组件2的轨道或者取电界面电气连接并获得电力。

[0030] 用电负载26包括自带的电气开关的用电负载。

[0031] 电源25包括直流和交流电源;电源25的电压不限,包括直流电范围12至300伏。在有人在现场时,控制系统自动将电源电压限制在直流60伏左右;现场的交流电采用隔离变压器供电。

[0032] 实施例1中作为取电模块的电刷24也可以改用电动轮组的轮子。

[0033] 清洁模块18包括基板27、设置于基板27两面的两组镜像对称的清洁部件、管路——包括排气管和给水管、敏感轮28和阻水器29。清洁模块18的基板27两端分别与一个基板翻转机构31连接;基板翻转机构31用于180度翻转基板27使之适应反方向运行——本排若从左向右清洁则下一排从右向左清洁。基板翻转机构31包括一个电动涡轮机构;基板

翻转机构31的驱动输出部件与基板27传动连接;基板翻转机构31的主体通过一个一维移动副机构和一个提升驱动机构32与提升板33连接;提升驱动机构32包括电动丝杆和气动驱动器件,提升驱动机构32能驱动基板27两端的基板翻转机构31和基板27一起沿提升板33的中心线垂直提升;提升幅度为20至100毫米。所述提升作用包括用于清洁模块18吸收集热器2的高度安装精度误差、令清洁模块18不与集热器2接触以便快速通过和越过集热器2破损时翘起的玻璃残片。提升板33与机架17连接。敏感轮28上设置有与计算机控制系统主机信号连接的振动传感器;若干个敏感轮28沿基板27长度方向均布。阻水器29用于阻止集热器2边框处积水向后流淌。

[0034] 清洁部件包括铲板34、构成干式清洁器件的长口吸尘嘴36和刮尘板37;构成水洗清洁器件的布水洁布滚筒38、长口吸水嘴39和刮水板41。铲板34包括静止铲板与振动式铲板;振动式铲板包括一个与振动源传动连接的铲板。振动式铲板不振动也可以铲刮;振动的铲板可以强力清除干结的污物包括鸟粪。铲板34的刃口还可以是锯齿状,锯齿状铲板齿的宽度范围从0.09至15毫米。长口吸尘嘴36和长口吸水嘴39均与负压源22连通。长口是指吸嘴长度与清洁部件的幅宽一致因而长度长。长口吸水嘴39和长口吸尘嘴36偏向刮水板41和刮尘板37,有利于减少刮水板41和刮尘板37前的积水量和积尘量。基板27、铲板34、长口吸尘嘴36、刮尘板37、布水洁布滚筒38、长口吸水嘴39和刮水板41的轴心线相互平行。如果集热器2南北向尺寸很长,清洁部件的幅宽为数分之一集热器2的南北向长度,即清洁部件分几次擦洗所述集热器2。排气管经过控制阀与负压源22连通;给水管通过控制阀与水源连通。负压源22包括使用拉法尔喷嘴和电动真空泵,其工作压力根据实际选用。

[0035] 布水洁布滚筒38包括内部一个中轴管42、同轴套装在中轴管42外的布水管43和包裹布水管43的洁布材料44。布水管43通过旋转接头与外界连接、布水管43管壁均布通孔。水的来源包括从外部引入和自带贮水罐。这些水在重力作用下到达集热器2表面。这些水包括各种稀释洗涤剂。刮水板41的内容可以参照现有技术汽车雨刷。布水管43的外径3至55毫米,上面均布若干透水通孔;透水通孔的尺寸包括直径根据现场要求确定,包括平均每平方厘米含有0.2至1个直径为0.6至1毫米的透水通孔。布水洁布滚筒38的外径尺寸范围为14至70毫米。洁布材料44的厚度范围在3至30毫米之间;洁布材料44连接包括粘结于布水管43上。洁布材料44包括尼龙丝、不锈钢丝、丝瓜络、纺织料、毛刷及其组合。布水洁布滚筒38的优选尺寸包括:中轴管42外径27毫米;壁厚0.4毫米、表面带若干条滚压内凹的加强筋并且两端封闭;布水管43的外径31毫米;壁厚0.5毫米;洁布材料44的厚度5毫米。布水洁布滚筒38首尾两端各采用一个转动副机构和一个滚筒驱动机构与基板27连接。布水洁布滚筒38可正、反向旋转。当清洁模块18的前进速度为1米/秒时,布水洁布滚筒38表面各点由转动带来的速度范围为0.1至2米/秒。布水洁布滚筒38表面采用一簇一簇毛刷时,按照一条以上螺旋线46样式布置各簇毛刷,高度尺寸大于15毫米。布水洁布滚筒38采用螺旋线46样式布置的各簇毛刷,与刮尘板或者刮水板配合具有螺旋输送器的属性,能使尘埃和水快速往指定方向,包括向位置低的方向移动。布水洁布滚筒38旋转方向包括底部朝向或者远离刮板,根据现场条件选择。

[0036] 带轨道的集热系统还包括水处理装置,水处理装置安装在集热器清洁机器人上或者其他地方。安装在集热器清洁机器人上的水处理装置包括集水容器和滤水器,处理后的水回用。

[0037] 集热器清洁机器人还包括一个空气净化器47,空气净化器47包括旋风除尘器,用于分离长口吸尘嘴36收集的尘埃,减少从长口吸尘嘴36收集的灰尘再次通过空气达到洗净的集热器2玻璃板上。

[0038] 电力线载波通讯模块35;电动轮组接口电路50、清洁模块接口电路51、电源接口电路52、集热器接口电路53均通过数据总线54与计算机控制系统主控电路56信号连接;使得电力线载波通讯模块、电动轮组、清洁模块、电源和集热器的状态根据计算机控制系统主控电路56状态的变化而变化。

[0039] 实施例1的清洁机器人工作原理:

计算机控制系统根据摄像头23获得关于集热器2的总体信息包括:离集热器2的距离、集热器2是否破损、集热器2上面是否有明显的污物杂物以及热斑、当前集热器2的状态包括与相邻前方的集热器之间的接缝及间隙状况与数据库存储的数据是否有明显的差异。情况正常,则驱动清洁模块18前行,铲板将集热器2表面进行铲除、长口吸尘嘴36吸取集热器2表面灰尘、布水洁布滚筒38在集热器2表面布水并旋转擦洗、长口吸水嘴39吸取刮水板41集聚于集热器2表面的水;情况不正常,则通过通讯模块报告等待后台支持。摄像头有时候不能以足够的精确度提供前方集热器比当前集热器高出的尺寸数据,这可能导致设备对集热器2的撞击。采用敏感轮28,可随时向计算机控制系统主机报告前方集热器的状态。当计算机控制系统主机判定需要抬高铲板34时,通过铲板丝杆机构48抬高铲板34,并在铲板34到达下一块集热器上面后,再回调铲板34使之正常工作。

[0040] 上轨平台4的平面与轨道3保持一定的尺寸,使得集热器清洁机器人能够平稳地上、下轨道3。集热器清洁机器人清洁一排集热器后,驶下轨道3并且其地面轮与上轨平台4平稳滚动连接。然后驶向下一排集热器2,包括拐弯行驶。集热器清洁机器人上、下轨道的过程包括:

集热器清洁机器人从轨道3上落地在上轨平台4上,直接驶向对面的集热器,或者通过地面轮转向机构19逐个转动地面轮组90度,然后径直驶向下一排集热器2,边行驶边通过摄像头23提供自身位置,其中也可以利用数据库储存的到下一排集热器2的距离数据指导行驶。在摄像头23的监视下,集热器清洁机器人达到下一排集热器2的上轨平台4,再次通过地面轮转向机构19逐个回转地面轮组90度复位,在摄像头监视下,逐步接近轨道3并通过地面轮转向机构19实时持续校准,直至驶上轨道3。此外,在上轨平台4的行驶期间。集热器清洁机器人还可以通过拐弯的方式按照半圆弧形轨迹行驶到下一排集热器处并驶上轨道。集热器清洁机器人和机架的供电包括通过取电模块从取电界面譬如轨道取得和自带蓄电池。

[0041] 以清洗1平方米玻璃用水40毫升、玻璃板表面上下边之间的距离1.2米计,清洗44米长度的玻璃板耗水2.4升($44 \times 1.2 \times 0.04$)。

[0042] 在南方,每天清晨刮干净集热器2上的露水或者霜就可以实现清洁。

[0043] 实施例1自动清洁部件还可以这样改变:1)只用铲板34将积雪推离集热器表面;2)只采用长口吸尘嘴36和刮尘板37用于干式除尘;干式除尘还可以在长口吸尘嘴36前配置一个与压力源连通的吹风机;吹风器的出风口包括长出风口和均布细出风口的排孔;3)只用刮水板37或者刮水板37加长口吸水嘴39驶向清洁;4)铲板34前面增加沿铲板34刃口的移动吹风机吹风口和/或吸尘器吸口并用计算机控制;沿铲板34刃口移动的吹风机和/或吸尘器吸口所需要的功率远小于长口吹风口或者长口吸嘴;5)采用螺旋输送器和集雪容器,将集

雪搬运现场;6)省略后面的敏感轮28或者省略所有敏感轮28;7)采用既有技术包括擦窗器及其变形。

[0044] 吹风机包括吹尘、吹污和吹雪部件,通常吹风机与吸尘、吸污和吸雪部件配合;吹尘、吹污和吹雪部件将灰尘、污物和积雪吹起,便于被吸尘、吸污和吸雪部件吸走;

实施例1的提升板33还可以沿弧形虚线延伸,以适应集热器2倾角调节跟踪太阳光的设计。

[0045] 实施例1的轨道3也可以不与电源25连接而是另外配置其他电源包括蓄电池进行工作。此时,其连接台架1与轨道3的绝缘承托件6也可以采用其他承托件。

[0046] 实施例1还适合既有集热系统的升级改造,包括设置轨道3并在轨道3上运行各种光伏专用设备。

[0047] 本发明的清洁模块除了如实施例1所述的刚性方式与电动装置的机架连接之外;还可以采用其他方式与电动装置的机架连接。

[0048] 实施例1中也可以采用不带取电模块,而是自带动力蓄电池的通用集热器机器人在轨道3上运行。

[0049] 图8-10给出实施例2。

[0050] 实施例2中,集热系统包括台架1、虚线划出的集热器2、输变电装置和计算机控制系统。在集热系统的两侧设置垫块57并在垫块57上通过绝缘承托件6安装连接一组两根平行钢管轨道3。至少一根轨道3与外界电气绝缘连接安装;一组两根轨道3与电源的两个电极电气连接;清洁模块18通过轨道3获取电能。与轨道3配合滚动连接的两组电动轮组16通过跨越式机架17连接为一体,机架17上方均布若干个卷扬机61,卷扬机61垂下缆索58牵连下方的清洁模块18。有关清洁模块的内容可以参考实施例1中所述。

[0051] 机架17与清洁模块18采用缆索58牵连并且机架17与清洁模块18同步前进,在清洁模块18跨越相邻集热器2的间隙时,机架17利用缆索58提起清洁模块18并在清洁模块18度过间隙后再放下。

[0052] 输电线60挂靠在上方机架17上。

[0053] 缆索58的牵连包括直接拖拉清洁模块或者仅仅向清洁模块提供电力并让清洁模块用组件电动轮组驱动;此外,负责向清洁模块18提供电力的电动装置还可以是独轮车式电动装置即不采用跨接机架。

[0054] 清洁模块18的组件电动轮组62与集热器2的边框59配合实现两者的配合滚动连接;并依靠组件电动轮组62驱动运行;组件电动轮组62包括正面轮63和侧面轮64;正面轮63与集热器2正面的边框59滚动连接;侧面轮64与集热器2侧面的边框59滚动连接;正面轮63和侧面轮64均可以作为驱动轮;侧面轮64还用于约束清洁模块18的空间位置。图9中虚线圆局部剖示显示滚轮或者滚珠从上面及侧面与集热器2的边框59配合作滚动连接。边框59包括金属型材边框;计算机控制系统通过改变卷扬机61和缆索58的状态改变清洁模块18的空间状态,使之与集热器2的空间状态相适应并贴合于集热器2上。

[0055] 组件电动轮组62也可以只包括正面轮63。

[0056] 实施例2中,两块集热器2中的每一块各使用一个清洁模块18。还可以采用一块集热器2采用多个清洁模块18或者一排上下相邻布置的多块集热器2使用一个清洁模块18的方式。

[0057] 还可以如图10右边所描述的,采用一个与机架17滑动连接并沿机架17上下来回移动的移动副机构65,并通过移动副机构65连接一个横置的清洁模块18,对集热器2进行清洁。

[0058] 在同时使用轨道电动轮组和组件电动轮组时,轨道电动轮组与组件电动轮组同步运行。

[0059] 实施例2的优点包括:对于集热器安装不很整齐的既有系统,可以不必反复调整清洁模块的横向位置和倾角就可以实现对集热器的清洁。

[0060] 当相邻的集热器2之间间隙较大譬如间隙超过50毫米时,在所述相邻的集热器2之间设置桥架66。桥架66实现相互之间间隙较大的相邻集热器2之间的连续平滑连接,并使得清洁模块18的组件电动轮组62能够跨越所述间隙在所述相邻集热器2之间平稳地运行。

[0061] 实施例2中,还可以令清洁模块18通过一个平面转动副机构67与基板27连接,使得清洁模块18可以如图10虚线所示进行转动,并在顺时针方向转动一个角度状态下进行清洁。对于无边框集热器,这种设计具有方便灰尘或者洗涤水容易向下滑落的优点。还可以采用清洁模块18与基板27之间采用固定转角连接。

[0062] 实施例中的机架17也可以仅仅用于连接电动轮组16而不使用缆索58牵连清洁模块18;但此时机架17通过缆线实现与清洁模块18之间的电气和信号连接。清洁模块利用组件电动轮组在集热器上面行驶。

[0063] 实施例2中的垫块57也可以改为基桩8。采用基桩对既有光伏系统现场地面的不平整状态不敏感。

[0064] 实施例2中的组件电动轮组62,也可以与实施例1中清洁模块18结合并用于清洁模块18的驱动。

[0065] 在圆形钢管轨道3上行驶的电动轮组的轮子,其轮毂的外表面可以是一个与所配合连接的轨道3相吻合的环状半圆凹槽。还可以采用其他轨道及与之相适应的轮子。

[0066] 图11 给出实施例3。

[0067] 实施例3中,制造一个磁吸滚轮电刷——图中虚线圆所示,用作取电模块,包括电刷24和至少一个磁吸滚轮70。磁吸滚轮70设置于电刷24的前侧和/或后侧。磁吸滚轮电刷与型钢取电界面72滑动/滚动连接并电气连接。取电界面72为一根通过绝缘材料68与立柱7绝缘连接的集热器台架的横杆,用顺磁材料制成。取电界面72可以与一个电源的电极电气连接。在电刷24的前侧和/或后侧设置磁吸滚轮70,有助于防止和减缓电刷24在运动中的跳动保持良好工况。

[0068] 还可以为取电模块设置一个防尘罩,保持电刷和磁吸滚轮清洁;还可以在取电模块的前后方配置清洁刷,包括在防尘罩的外侧配置清洁刷。

[0069] 图12个图11共同给出实施例4。

[0070] 实施例4中,制造一台光伏巡视机器人,包括电动轮组16、滚珠或者滚轮滑块71、机架17、摄像头23、磁吸滚轮电刷5和计算机控制系统。磁吸滚轮电刷5的详细描述见图11的虚线圆部分。

[0071] 型钢轨道3与立柱通过绝缘材料68绝缘连接。在轨道3上下两表面制作有两条滑槽,用于与光伏巡视机器人的滚珠或者滚轮滑块71配合滚动连接。滚珠或者滚轮滑块71与机架17连接。光伏巡视机器人采用一个与型钢轨道3侧面滚动连接的电动轮组16进行驱动;

并采用两个取电模块——磁吸滚轮电刷5——分别与型钢轨道3和带状取电界面72电气连接以构成电路回路实现取电。带状取电界面72未与立柱绝缘隔离。

[0072] 实施例4的虚线折线右下方部分还可以单独看做是一个组件电动轮组与制作有两条凹槽的集热器边框的配合滚动连接示意图。

[0073] 图13 给出实施例5。

[0074] 实施例5中,采用与立柱7通过绝缘材料68连接的型钢轨道3,型钢轨道3与电源电气连接。在型钢轨道3内部嵌入一个嵌入式电动轮组16;电动轮组16与机架17连接。并采用取电模块——电动轮组和/或电刷——与型钢轨道3电气连接实现取电。

[0075] 实施例3的滚珠或者滚轮滑块71和实施例5的嵌入式电动轮组16只能沿轨道3的轴心线移动,属于移动副轨道。移动副轨道可以独立构成一台独轮车式电动装置,用于巡视集热器。实施例3的滚珠或者滚轮滑块71和实施例5的嵌入式电动轮组16还可以制造两根上下布置的轨道以形成回路,这样可以不用跨接式机架使得结构更加紧凑。

[0076] 独轮车式电动装置,以其输电线与清洁模块18电气连接,可以实现清洁模块18不用机架或者不与机架17做任何机械连接。具体包括在两根金属轨道上分别设置一个取电总成,取电总成包括独轮车式电动装置的电动轮组或/和电刷;取电总成通过输电线电气连接清洁模块;取电总成独立自行驱动并与清洁模块同步运行;电源、两根金属轨道、取电总成、输电线和清洁模块的用电负载组成一个电气回路;实现运动中的清洁模块18与固定安装的电源电气连接。

[0077] 与通过绝缘承托件连接的圆钢轨道不同,实施例3和实施例5轨道的连接方式更为自由包括从上面与基础连接;实施例3和实施例5的轨道还可以镜像对称布置包括以立柱7或者绝缘材料68的竖直对称中心平面为基准平面镜像对称布置。这样做可以同时提供两个与电动轮组的连接界面。其用途包括制作后面介绍的光伏大棚天面下轨道。

[0078] 图14 给出实施例6。

[0079] 实施例6中,在集热器2的上部边框59的朝上面和/或外侧面采用绝缘方式连接——包括在边框59上粘结一层绝缘材料并在绝缘材料上粘结——一条金属片或者金属型材74,兼作轨道和高电位取电界面,即金属片或者金属型材74既与电动装置的组件电动轮组配合滚动连接,又与取电模块电气连接。将整排集热器2的所述高电位电气连接界面电气连接再与电源的电极连接;再将边框59的其他部分也电气连接起来并与电源的另一个电极电气连接。

[0080] 清洁模块采用组件电动轮组在集热器2的金属片或者金属型材74上面行驶;组件电动轮组包括正面轮63和侧面轮64;清洁模块还可以采用对称设计的上、下两端组件电动轮组与高电位取电界面和边框59连接和电气连接。

[0081] 实施例6中,在集热器2的上部边框59上采用绝缘方式连接的一条金属片或者金属型材,也可以直接粘结于无边框的双玻双面集热器的玻璃板上,需要连接两条金属片或者金属型材,以便构成一个电路回路。

[0082] 结合实施例6,实施例2还可以这样改变:不使用轨道和电动轮组,而是直接采用普通电动装置包括带集热器清洁设施的电动装置在光伏系统现场的路面行驶,这时,采用实施例6所述的金属片或者金属型材74取电界面取得相关电动装置所需要的电能。

[0083] 图15和16共同给出实施例7。

[0084] 彩钢板大量上市以来,在许多地方建设了用彩钢瓦做屋顶的厂房。在这些彩钢瓦屋顶上安装光伏电池板可以做到物尽其用。现有技术彩钢瓦屋顶安装光伏电池板通常保留人工检修通道。采用本发明带轨道的集热系统可以建设整体连续的屋顶太阳田。与单层彩钢瓦相比,在彩钢瓦上整体连续的光伏电池板在夏季由于遮光彻底并且有架空层,每天每平方米最多可以减少3千瓦时太阳能输入,如果车间现场使用空调的话,每平方米最多可以节省1.1千瓦时空调用能;冬季夜晚与单层彩钢瓦相比由于减少辐射可以减少室内降温3至10℃。彩钢瓦屋顶的大跨度梁之间间距大、多为拱形不平整且承重负荷低,不适合人员上下但适合重量不超过20千克的集热器机器人施工和清洁。

[0085] 实施例7中,带轨道的集热系统采用角钢水平框架阵列76安装。框架阵列76包括短柱77、横截面为倒T型的型钢78构成的若干个组件安装空间79,每个组件安装空间79包括两段相互平行的型钢78。型钢78包括一条竖直边81和一条与竖直边连接向两侧伸出的水平边82。两段相互平行的型钢78的竖直边之间刚好放进一个集热器2;两条相互平行的型钢78的水平边托住集热器2并保持集热器2的整齐排放。在集热器2与单层彩钢瓦屋顶83之间是一个网架结构体84,用于完成以分布参数形式整体连续安装的集热器2与不平整且以集中参数布置的大跨度梁85之间的重力传递。网架结构体84包括网架和其他以条杆、管子、板为元件构成的、用于力的传输的轻质架构体。在集热器2四条边的正下方设置集水槽86,用于接收从集热器隙缝处渗透的雨水并将这些雨水排出。

[0086] 为方便集热器2上面的水流淌,可以令由若干个集热器2组成的大平面带0.5至10度的倾角;并令集水槽86也带0.5至10度的倾角。

[0087] 用于运行通用集热器机器人87并向通用集热器机器人87供电的轨道3通过短柱77与网架结构体84连接,轨道3略高出集热器2;至少部分轨道3与外界绝缘安装;相邻的两根轨道3均与一个电源的电极连接用于向通用集热器机器人87等用电负载供电。通用集热器机器人87包括电动轮组16、跨接式机架17、插电机械臂88、均布于机架17上的卷扬机61和通用集热器机器人控制系统。卷扬机61垂下的缆索58下端连接一个真空吸爪总成89,真空吸爪总成89包括若干个吸盘。真空吸爪总成89的吸盘与负压源连通,可以吸取或者释放集热器2的玻璃板这样平整的物体。

[0088] 实施例7集热器2的自动安装过程:用扫描装置对现场进行扫描以取得施工安装所需要的数据、设计制作安装框架结构体84、轨道3和换轨通道91,并安装逆变器和输电线、在框架结构体84上设置电气插座15并接好连接线;然后用通用集热器机器人87将一个集热器2用真空吸爪总成89吸起并运送至安装位置,通用集热器机器人87用插电机械臂88将集热器2的输出电线端30插入电气插座15并检查通过包括在所述集热器2受到光照时输出正常,放下集热器2至框架阵列76的指定位置。如此持续重复直至安装完毕。换轨通道91用于通用集热器机器人87脱离轨道3时的移动行驶。

[0089] 如果单层彩钢瓦屋顶83换成混凝土天面,可以不用网架结构体84,而是将承载集热器2的框架阵列76直接用短柱77与基础连接。图16中平行斜线标示的部分为天窗、局部放大描述框架阵列76、型钢78和组件安装空间79。实施例7的轨道3平时还可以接地用于避雷。

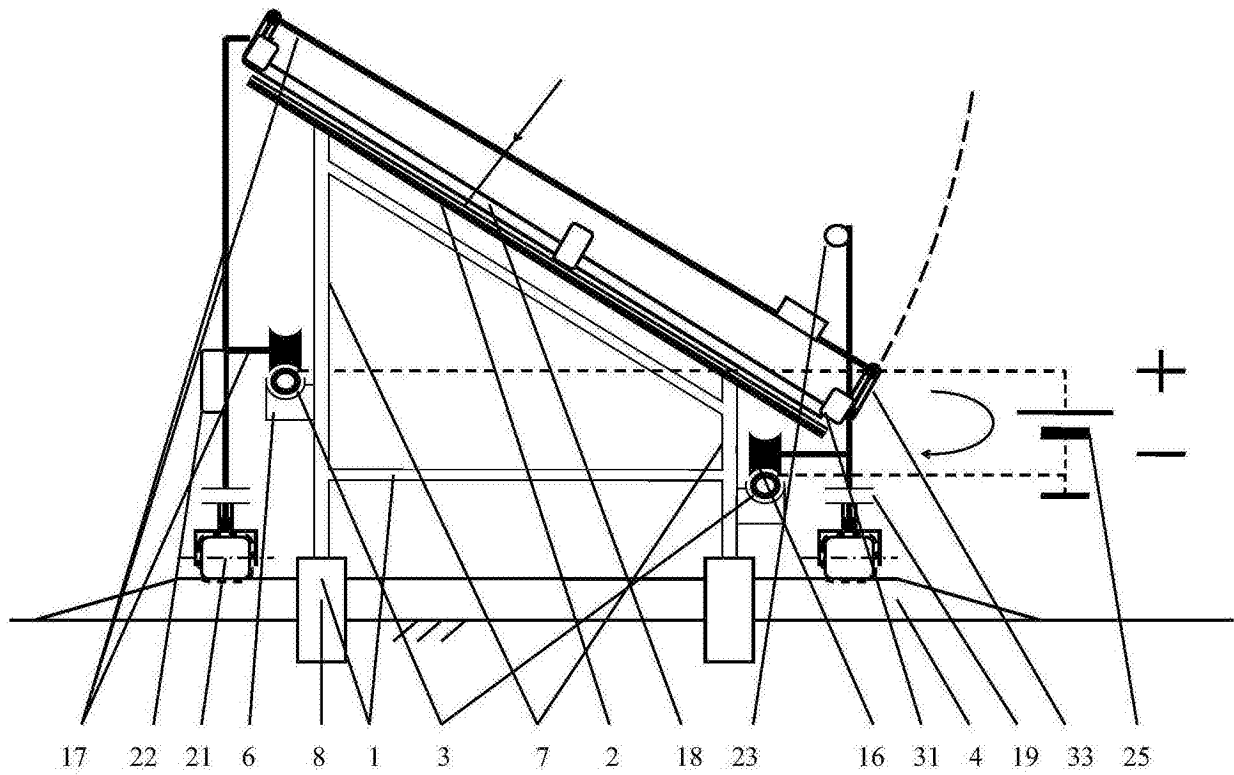


图1

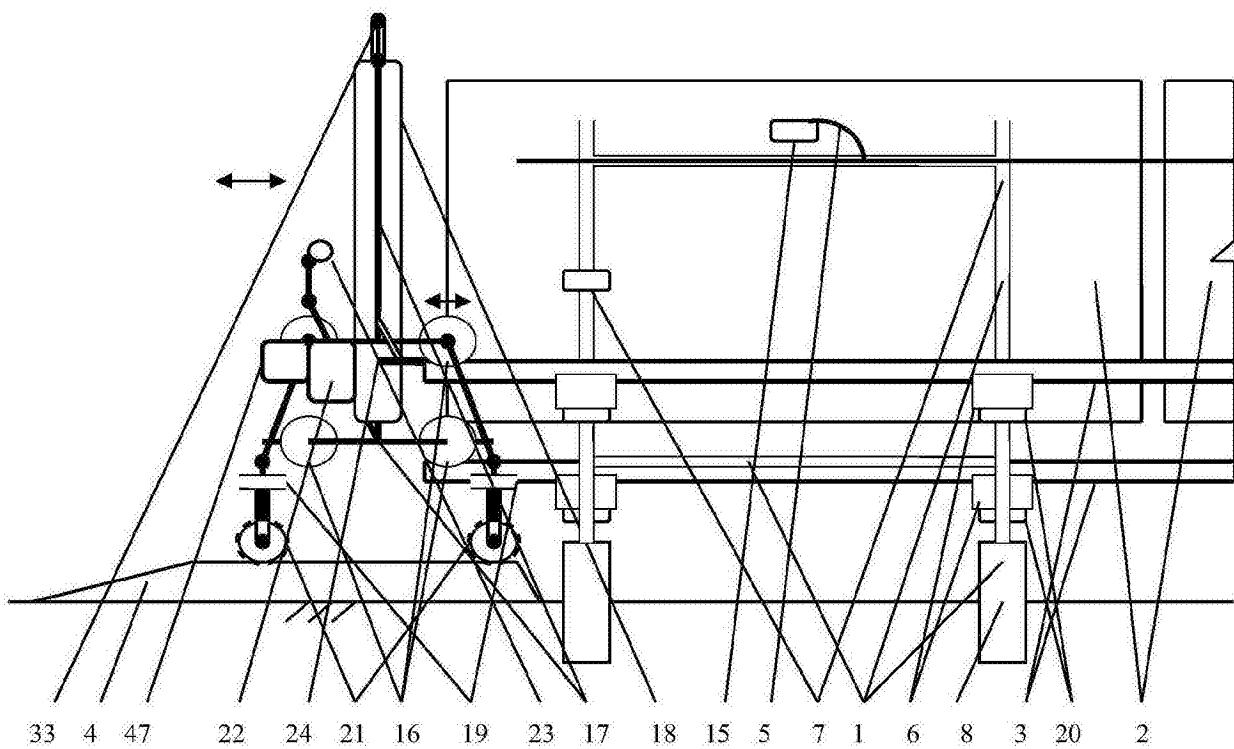


图2

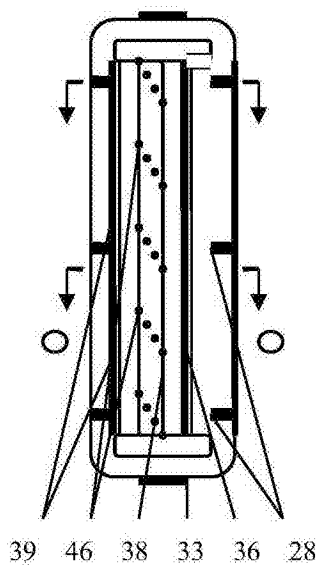


图3

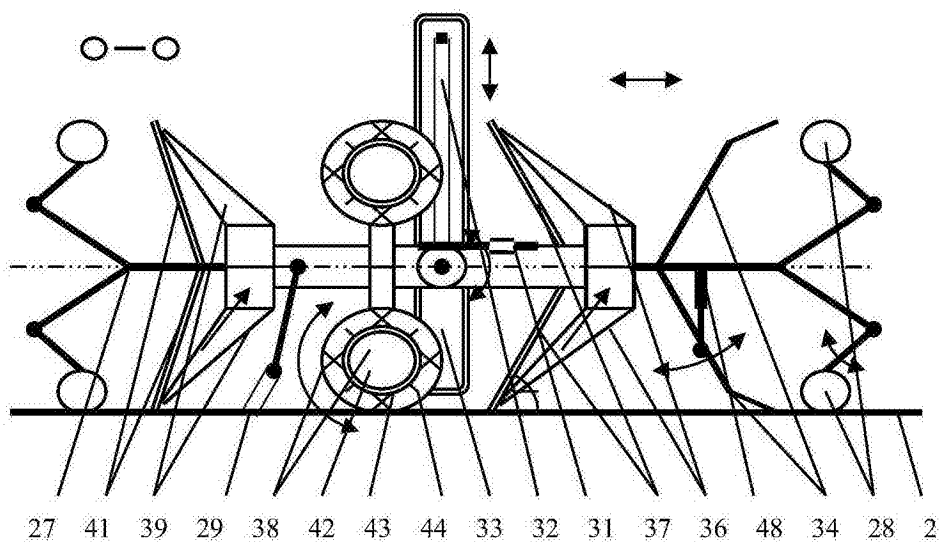


图4

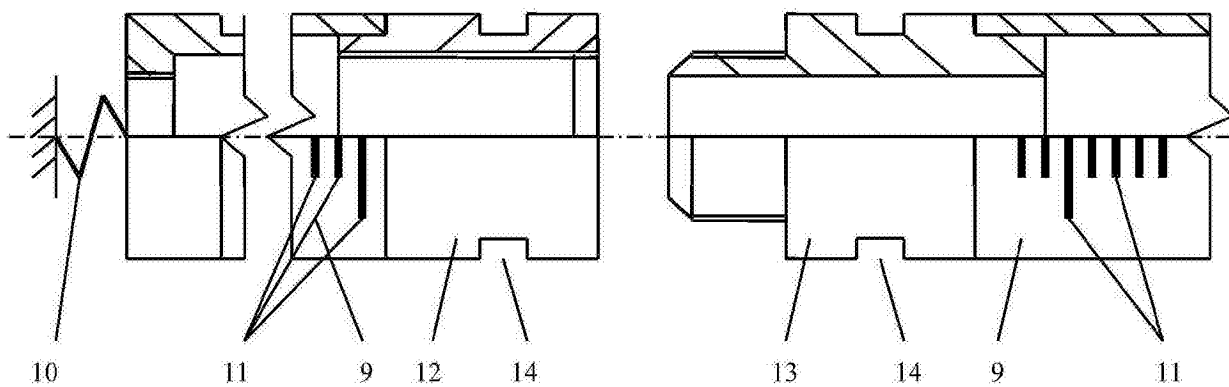


图5

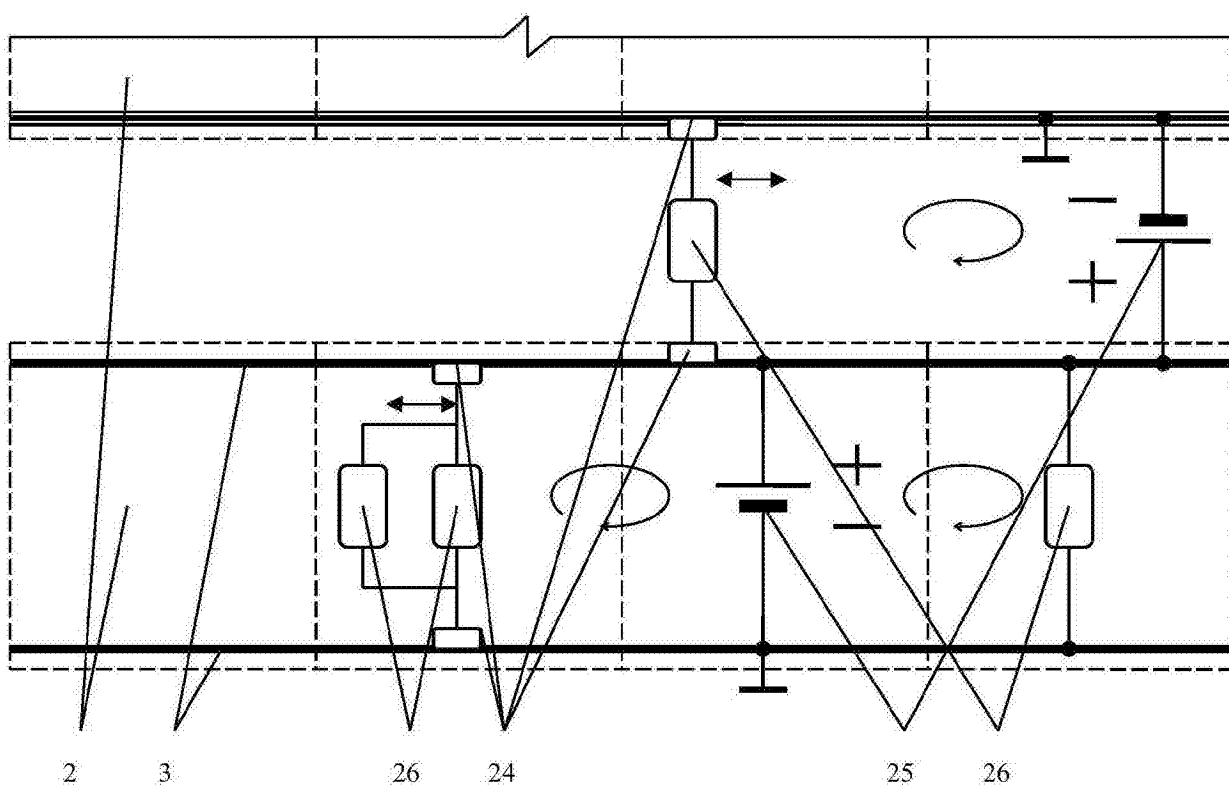


图6

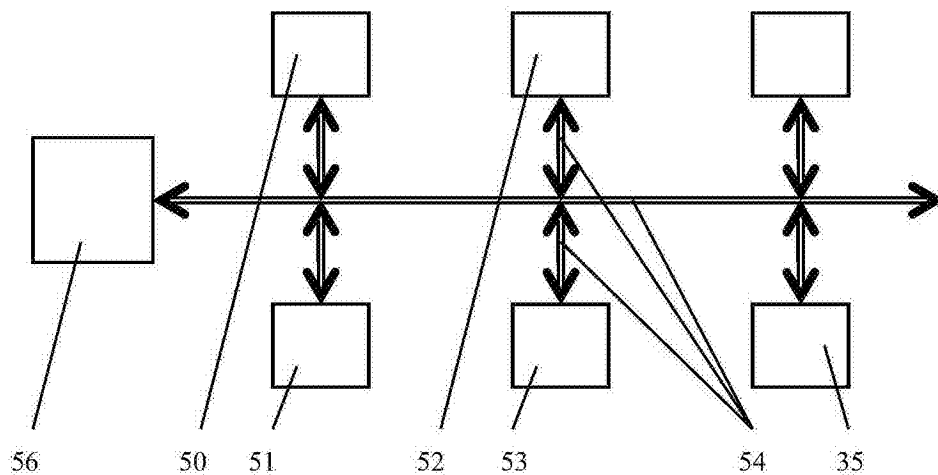


图7

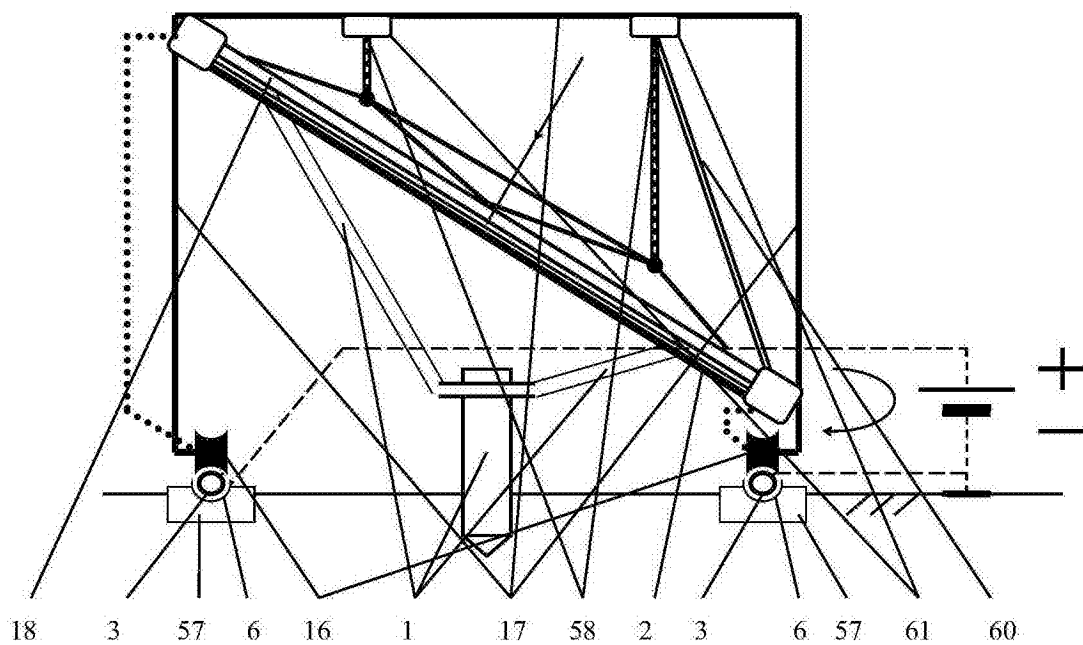


图8

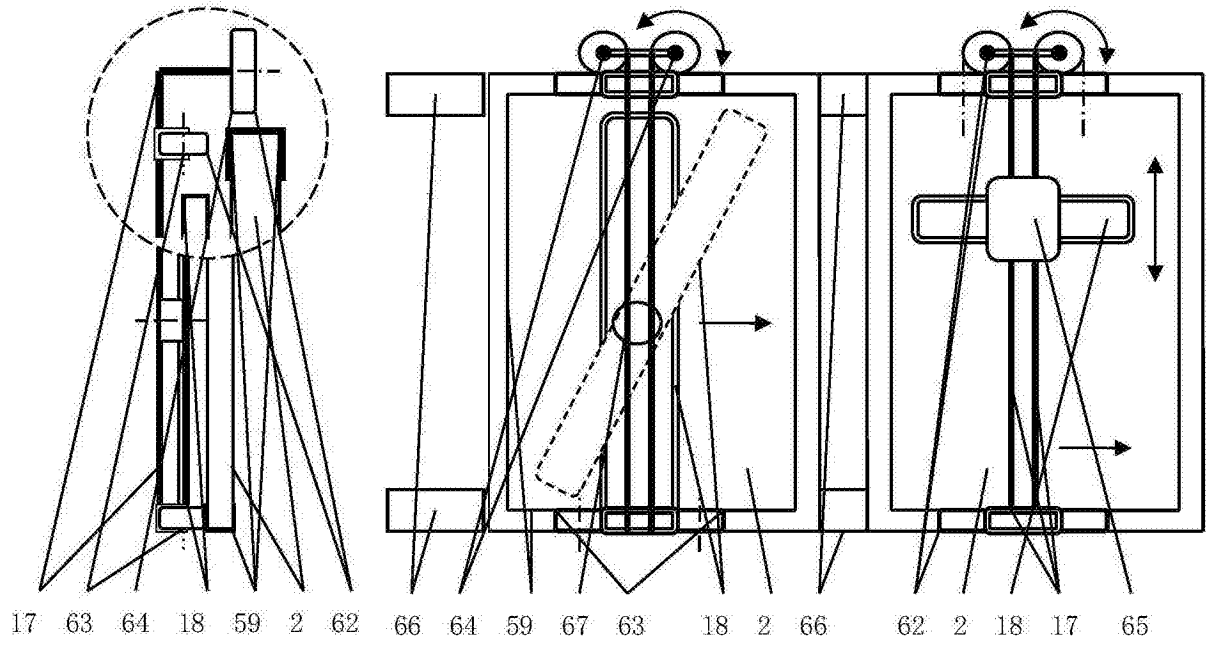


图9

图10

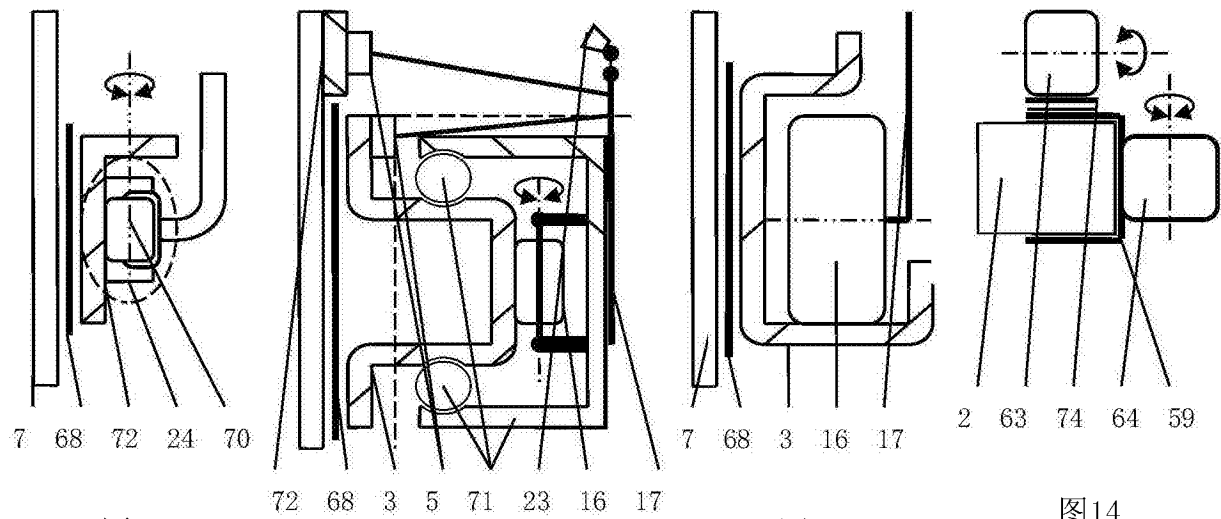


图11

图13

图14

图12

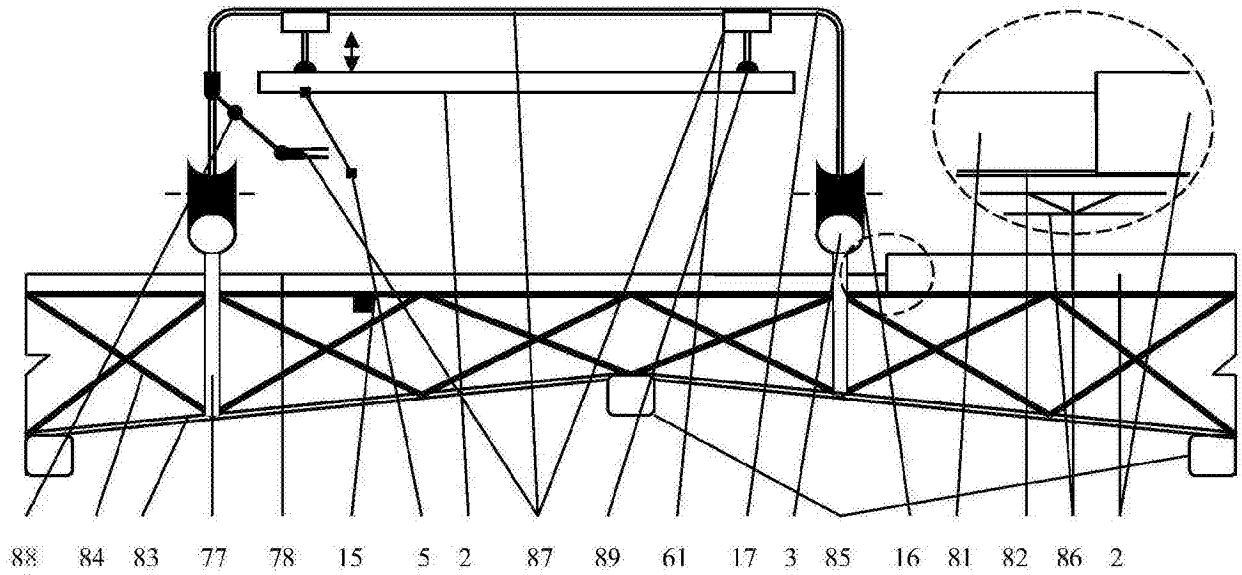


图15

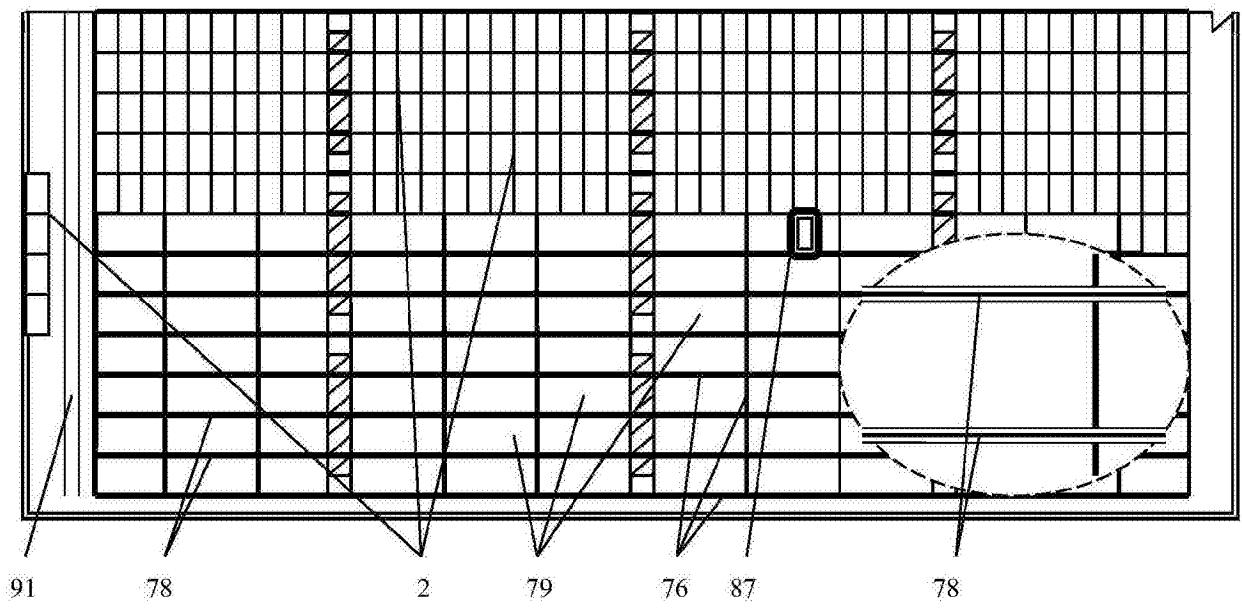


图16