



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110700501 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201911029382.X

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 张阳

地址 448004 湖北省荆门市东宝区长兴大道9号

(72)发明人 张阳

(51)Int.Cl.

E04D 13/18(2018.01)

H02S 40/10(2014.01)

H02S 40/42(2014.01)

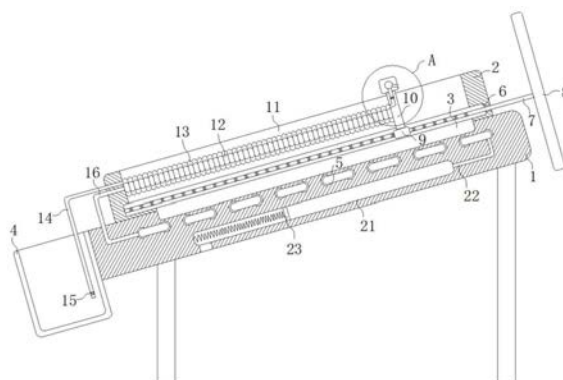
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶

## (57)摘要

本发明公开了一种基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,包括平板,所述平板侧壁均布有开口向外的CPC聚光器,所述平板侧壁嵌设有多个光伏板,所述CPC聚光器侧壁开设有凹槽,所述凹槽侧壁转动连接有往复丝杠,所述往复丝杠上螺纹连接有丝杠螺母,所述丝杠螺母上安装有对CPC聚光器和光伏板表面灰尘进行清理的清理装置。本发明通过设置冷凝管,可以对光伏板内发电组件进行降温,延缓发电组件的老化速度,通过设置第一伸缩气囊和第二伸缩气囊,在第一伸缩气囊和第二伸缩气囊不断的压缩拉伸过程中,使得冷却液进行循环,对光伏板上的热量进行更好的吸收,同时也使得储水箱中水泵入到储水腔中,对光伏板和CPC聚光器表面进行洒水降温清理。



1. 基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,包括倾斜向上设置的平板(1),所述平板(1)侧壁均布有开口向外的CPC聚光器(2),所述平板(1)侧壁嵌设有多个位于CPC聚光器(2)内的光伏板(3),所述平板(1)侧壁固定连接有储水箱(4),其特征在于,所述平板(1)侧壁嵌设有冷凝管(5),所述平板(1)侧壁开设有储液腔(21),所述储液腔(21)内壁滑动连接有滑塞(23),所述储液腔(21)下方侧壁开设有通孔,所述滑塞(23)与储液腔(21)内壁之间的密闭腔室内设有冷却液,所述冷凝管(5)侧壁通过出液管(22)与储液腔(21)内壁连通,所述CPC聚光器(2)侧壁开设有凹槽(6),所述凹槽(6)侧壁转动连接有往复丝杠(7),所述往复丝杠(7)一端贯穿CPC聚光器(2)侧壁并固定连接有叶轮(8),所述往复丝杠(7)上螺纹连接有丝杠螺母(9),所述凹槽(6)侧壁开设有与CPC聚光器(2)侧壁连通的框口(11),所述丝杠螺母(9)上安装有对CPC聚光器(2)和光伏板(3)表面灰尘进行清理的清理装置。

2. 根据权利要求1所述的基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,其特征在于,所述清理装置包括通过横板(10)固定连接在丝杠螺母(9)侧壁的刮板(17),所述刮板(17)弯曲成与CPC聚光器(2)和光伏板(3)表面相贴近,所述刮板(17)侧壁固定连接有清洁条,所述刮板(17)内开设有储水腔(18),所述刮板(17)侧壁均布开设有多个开口倾斜向下设置的喷水孔,所述框口(11)内安装有将储水箱(4)内的水泵入到储水腔(18)内的泵水装置。

3. 根据权利要求2所述的基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,其特征在于,所述泵水装置包括固定连接在框口(11)和横板(10)侧壁的第一伸缩气囊(12),所述第一伸缩气囊(12)的外侧套设有第二伸缩气囊(13),所述第二伸缩气囊(13)与第一伸缩气囊(12)的两端构成环形腔,所述冷凝管(5)侧壁通过进液管(16)与第一伸缩气囊(12)连通,所述环形腔内壁通过吸水管(14)与储水箱(4)连通,所述吸水管(14)内安装有仅允许水从储水箱(4)流入环形腔内的第一单向阀(15),所述储水腔(18)侧壁通过进水腔(19)与环形腔连通,所述进水腔(19)内安装有仅允许水从环形腔流入储水腔(18)内的第二单向阀(20)。

## 基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海绵城市建设技术领域,尤其涉及一种基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶。

### 背景技术

[0002] 海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市能够像海绵一样,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水释放并加以利用,实现雨水在城市中自由迁移,集水型CPC聚光光伏节能屋顶能通过收集雨水化为己用,对生活用水进行预热,节约资源,可以对于海绵城市的雨水进行高效的收集利用。

[0003] 由于CPC聚光器的聚光倍数可以达到2~6倍,因此能够提高太阳能利用效率,减少光伏电池的数量,但是这样就使得光伏板表面的温度呈几何倍的快速增长,而随着光伏板接收到的光照强度温度越高,发电组件和逆变器所受到的影响就越大,光伏板内发电组件的有效使用率降低,从而使得光伏板的发电效率降低,并且会光伏板的使用寿命也会大幅下降;另外,在光伏板和CPC聚光器的使用过程中会有一定量的灰尘吸附在其表面,由于灰尘会对阳光产生散射,使得阳光的光照强度大大削弱,进而影响了CPC聚光器对阳光的聚光效果,对光伏板的发电效率造成影响,并且光伏板表面积聚灰尘后,会使得光伏板在阳光照射下被灰尘遮盖的部分升温速度远大于未被灰尘遮盖的部分,使得光伏板局部温度过高产生热斑效应,加剧发电组件老化且导致发电效率下降。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出的基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,其通过设置嵌设在平板内的冷凝管,可以对光伏板上的热量进行吸收,使得光伏板上发电组件的工作效率提高,通过设置固定连接在往复丝杠上的叶轮,叶轮转动使得丝杠螺母带动刮板在光伏板和CPC聚光器表面来回移动,对其表面进行清洁,另外在丝杠螺母来回移动过程中,会使得第一伸缩气囊和第二伸缩气囊不断进行压缩拉伸,使得对冷凝管内的冷却液进行循环流动,加快对光伏板上热量的吸收,并且也可以使得储水箱中的雨水进入储水腔中,通过喷水孔对光伏板和CPC聚光器表面进行洒水降温清理。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶,包括倾斜向上设置的平板,所述平板侧壁均布有开口向外的CPC聚光器,所述平板侧壁嵌设有多个位于CPC聚光器内的光伏板,所述平板侧壁固定连接储水箱,所述平板侧壁嵌设有冷凝管,所述平板侧壁开设有储液腔,所述储液腔内壁滑动连接有滑塞,所述储液腔下方侧壁开设有通孔,所述滑塞与储液腔内壁之间的密闭腔室内设有冷却液,所述冷凝管侧壁通过出液管与储液腔内壁连通,所述CPC聚光器侧壁开设有凹槽,所述凹槽侧壁转动连接有往复丝杠,所述往复丝杠一端贯穿CPC聚光器侧壁并固定连接叶轮,所述往复丝杠上螺纹连接有丝杠螺母,所述凹槽侧壁

开设有与CPC聚光器侧壁连通的框口,所述丝杠螺母上安装有对CPC聚光器和光伏板表面灰尘进行清理的清理装置。

[0007] 优选地,所述清理装置包括通过横板固定连接在丝杠螺母侧壁的刮板,所述刮板弯曲成与CPC聚光器和光伏板表面相贴近,所述刮板侧壁固定连接有清洁条,所述刮板内开设有储水腔,所述刮板侧壁均布开设有多个开口倾斜向下设置的喷水孔,所述框口内安装有将储水箱内的水泵入到储水腔内的泵水装置。

[0008] 优选地,所述泵水装置包括固定连接在框口和横板侧壁的第一伸缩气囊,所述第一伸缩气囊的外侧套设有第二伸缩气囊,所述第二伸缩气囊与第一伸缩气囊的两端构成环形腔,所述冷凝管侧壁通过进液管与第一伸缩气囊连通,所述环形腔内壁通过吸水管与储水箱连通,所述吸水管内安装有仅允许水从储水箱流入环形腔内的第一单向阀,所述储水腔侧壁通过进水腔与环形腔连通,所述进水腔内安装有仅允许水从环形腔流入储水腔内的第二单向阀。

[0009] 本发明具有以下有益效果:

[0010] 1、通过设置嵌设在平板内的冷凝管,冷凝管内的冷却液可以对光伏板上产生的热量进行吸收,对光伏板内发电组件进行降温,延缓发电组件的老化速度;

[0011] 2、通过设置固定连接在往复丝杠上的叶轮,当屋顶有风时,会使得叶轮转动,从而使得丝杠螺母在往复丝杠上来回移动,从而通过横板带动刮板在光伏板和CPC聚光器表面来回移动,对其表面的灰尘进行清理,避免CPC聚光器上因灰尘过多而导致其聚光性减弱,进而对光伏板的发电效率产生影响,同时也避免了光伏板上灰尘过多导致热斑效应的产生,影响光伏板的发电效率;

[0012] 3、通过设置固定连接在框口和横板侧壁的第一伸缩气囊,在横板不断来回移动过程中,会使得第一伸缩气囊不断压缩和膨胀,从而抽取冷凝管内的冷却液,使冷凝管内的冷却液循环流动,提升冷却液对光伏板上产生热量的吸收效果,对减缓发电组件的老化速度和提高光伏板的发电效率均起到促进作用;

[0013] 4、通过设置套设在第一伸缩气囊上的第二伸缩气囊,在横板不断来回移动过程中,会使得第二伸缩气囊不断的对储水箱中的水进行抽取,并将环形腔中的水挤压进入储水腔中,通过喷水孔喷出,对光伏板和CPC聚光器表面进行洒水降温清理,进一步对光伏板进行降温和清洁,提高光伏板的使用寿命;

[0014] 5、通过将喷水孔设置成倾斜朝向下,可以在喷淋时增强储水腔内的水对光伏板和CPC聚光器表面的径向冲击力,使得清洁效果更佳。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明提出的基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶的结构示意图;

[0016] 图2为图1中的A处结构放大示意图;

[0017] 图3为本发明提出的基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶的侧面剖视结构示意图。

[0018] 图中:1平板、2CPC聚光器、3光伏板、4储水箱、5冷凝管、6凹槽、7往复丝杠、8叶轮、9丝杠螺母、10横板、11框口、12第一伸缩气囊、13第二伸缩气囊、14吸水管、15第一单向阀、16

进液管、17刮板、18储水腔、19进水腔、20第二单向阀、21储液腔、22出液管、23滑塞。

### 具体实施方式

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0020] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0021] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0022] 参照图1-3，基于海绵城市的自清洁型CPC聚光光伏节能平屋顶，包括倾斜向上设置的平板1，平板1侧壁均布有开口向外的CPC聚光器2，CPC聚光器2表面涂有反光涂料，可以对阳光进行最大程度的积聚，增加光伏板3的发电效率，平板1侧壁嵌设有多个位于CPC聚光器2内的光伏板3，平板1侧壁固定连接有储水箱4，平板1侧壁嵌设有冷凝管5，平板1侧壁开设有储液腔21，储液腔21内壁滑动连接有滑塞23，滑塞23与储液腔21内底部通过弹簧弹性连接，所述储液腔21下方侧壁开设有通孔，所述滑塞23与储液腔21内壁之间的密闭腔室内设有冷却液，冷却液采用以丙二醇为主要成份的无水冷却液，丙二醇对人体及环境无污染和毒性，其具有良好的抗氧化性、流通性以及导热效能，使得对光伏板3上热量吸收得到了很大的提升，冷凝管5侧壁通过出液管22与储液腔21连通，CPC聚光器2侧壁开设有凹槽6，凹槽6侧壁转动连接有往复丝杠7，往复丝杠7一端贯穿CPC聚光器2侧壁并固定连接有叶轮8，叶轮8的叶片较大，且与平板1的侧壁有足够的距离，使得平板1不会阻碍叶轮8后方空气流通保证在屋顶起风时气流可以带动叶轮8转动，往复丝杠7上螺纹连接有丝杠螺母9，凹槽6侧壁开设有与CPC聚光器2侧壁连通的框口11，丝杠螺母9上安装有对CPC聚光器2和光伏板3表面灰尘进行清理的清理装置。

[0023] 清理装置包括通过横板10固定连接在丝杠螺母9侧壁的刮板17，刮板17弯曲成与CPC聚光器2和光伏板3表面相贴近，刮板17侧壁固定连接有清洁条，刮板17内开设有储水腔18，刮板17侧壁均布有开口倾斜向下设置的喷水孔，可以在喷淋时增强储水腔内的水对光伏板和CPC聚光器表面的径向冲击力，使得清洁效果更佳，清洁条与光伏板3表面贴合，不仅可以对光伏板3表面的灰尘进行清理，还可以对光伏板3表面的水渍进行刮除，避免水渍残留在光伏板3表面后，水渍在阳光的照射下蒸发后形成光斑，导致热斑效应的产生。

[0024] 进一步的，清理装置均采用透明材料制成，避免清理装置停留在光伏板3表面时会对其造成遮挡，使得光伏板3受阳光照射时其内部硅晶片的受热不均，从而产生热斑效应，框口11内安装有将储水箱4内的水泵入到储水腔18内的泵水装置。

[0025] 泵水装置包括固定连接在框口11和横板10侧壁的第一伸缩气囊12，第一伸缩气囊

12的外侧套设有第二伸缩气囊13,第二伸缩气囊13与第一伸缩气囊12的两端构成环形腔,框口11上设有遮阳板,可以避免第一伸缩气囊12和第二伸缩气囊13在长期阳光的照射下发生老化,延长其使用寿命,冷凝管5侧壁通过进液管16与第一伸缩气囊12连通,在第一伸缩气囊12不断的压缩和拉伸过程中,可以对冷凝管5内的冷却液进行挤压和抽取,使得冷凝管5内的冷却液循环流动,使得冷凝管5内已经吸收热量的冷却液和未吸收热量的冷却液进行混合,降低冷凝管5内冷却液的温度,进一步的,可以在平板1下端固定连接有多个与储液腔21内壁连通的散热片,可以对储液腔21内的冷却液的温度进行散发,使冷却液始终保持良好的冷却效果,对光伏板3上热量的吸收起到促进作用,环形腔内壁通过吸水管14与储水箱4连通,吸水管14内安装有仅允许水从储水箱4流入环形腔内的第一单向阀15,储水腔18侧壁通过进水腔19与环形腔连通,进水腔19内安装有仅允许水从环形腔流入储水腔18内的第二单向阀20,在第二伸缩气囊13不断的压缩和拉伸过程中,可以使得储水箱4内的水泵入到储水腔18中,通过喷水孔对光伏板3和CPC聚光器2表面进行洒水降温清洁,由于平板1倾斜设置,使得对光伏板3和CPC聚光器2表面进行降温清洁的水最终是流入储水箱4内进行存储。

[0026] 本发明中,光伏板3受到光照发电时,冷凝管5内的冷却液会对光伏板3上产生的热量进行吸收,当屋顶起风时,风会使得叶轮8转动,从而使得丝杠螺母9在往复丝杠7上来回移动,通过横板10带动刮板17在光伏板3和CPC聚光器2表面来回移动,刮板17上的清洁条会对其表面的灰尘进行清理;

[0027] 在丝杠螺母9带动横板10来回移动过程中,使得第一伸缩气囊12和第二伸缩气囊13不断的进行压缩和拉伸,在第一伸缩气囊12压缩和拉伸过程中,会对冷凝管5内的冷却液进行抽取,使得冷凝管5内的冷却液循环流动,冷却液始终保持在较低的温度对光伏板3上的热量进行吸收,第二伸缩气囊13被压缩过程中,会使得环形腔中的水通过进水腔19流入储水腔18中,经过喷水孔对光伏板3和CPC聚光器2表面进行洒水降温清理,在第二伸缩气囊13被拉伸过程中,会使得储水箱4中的水通过吸水管14吸入环形腔内,以便下次使用;

[0028] 在夜晚时,光伏板3不在受热,此时冷却液会将自身的热量散发出去,使得冷却液回到初始的温度,以便对白天光伏板3上的热量进行更好的吸收。

[0029] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

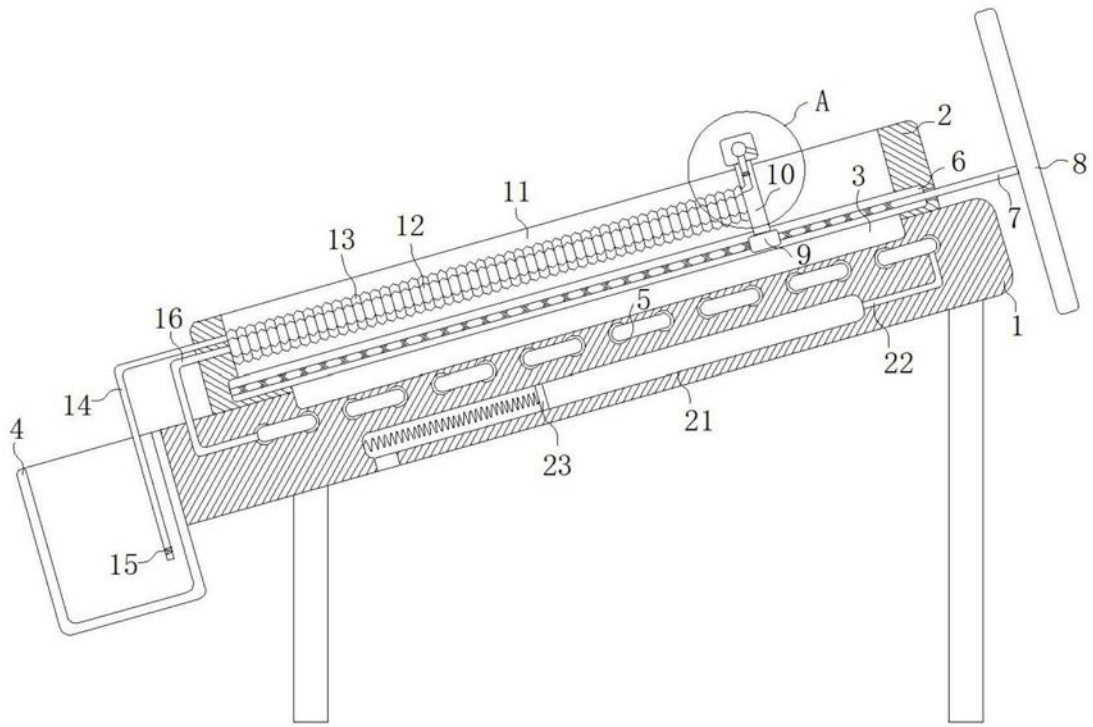


图1

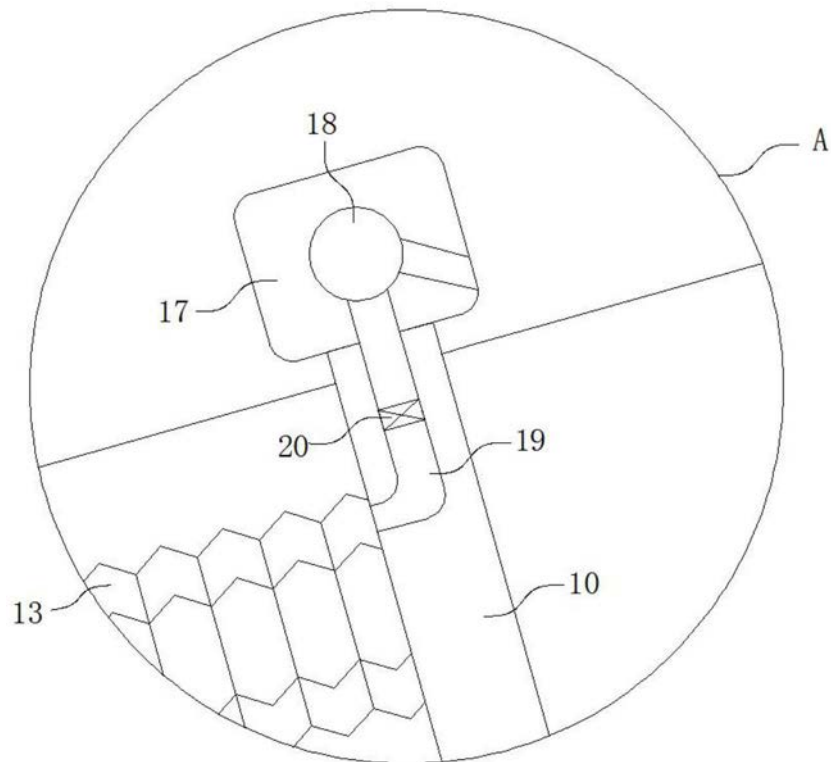


图2

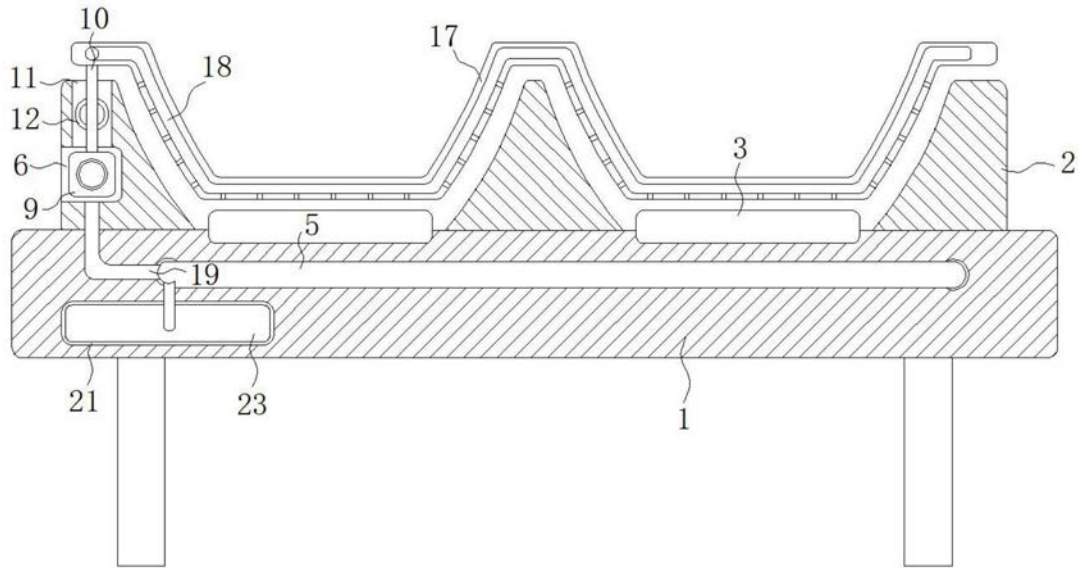


图3