

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/113153 A1

(51) 国际专利分类号:
H02S 40/10 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081710

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 24 日 (24.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611197319.3 2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 王乃明 (WANG, Naiming); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。刘洪明 (LIU, Hongming); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。赵志刚 (ZHAO, Zhigang); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。黄俊哲

(HUANG, Junzhe); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901 房, Guangdong 510623 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: PHOTOVOLTAIC MODULE CLEANING SYSTEM

(54) 发明名称: 光伏组件清洁系统

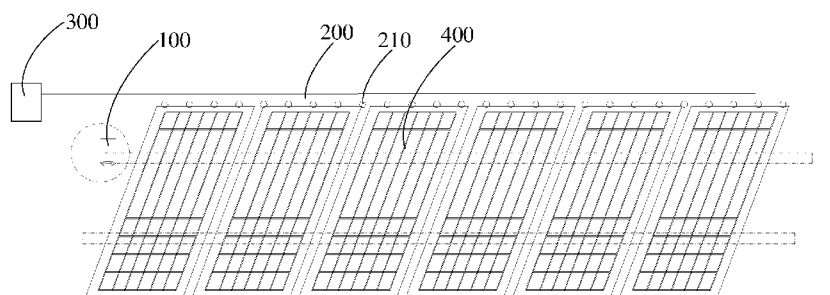


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of photovoltaic technology, and in particular to a photovoltaic module cleaning system comprising: a sun/rain monitoring device, a ventilation pipe and an air source, wherein the ventilation pipe is in communication with the air source and is used to transfer air to the surface of a photovoltaic module to generate an air flow flowing along the surface of the photovoltaic module; and the sun/rain monitoring device is electrically connected to the air source and is used to control the air supply, to the ventilation pipe, from the air source. The photovoltaic module cleaning system of the present invention utilizes the ventilation pipe to blow air onto the surface of the photovoltaic module, and controls the ventilation of the ventilation pipe by means of the sun/rain monitoring device, thereby realizing the rapid rolling off of raindrops on a super-hydrophobic thin layer of the surface of the photovoltaic module, and preventing the raindrops from adhering large amounts of dust to the surface of the module during a long evaporation process, resulting in a reduction in the power generation of the photovoltaic module, effectively improving the cleanliness of the surface of the photovoltaic module, and ensuring the power generation efficiency thereof.

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要： 本发明涉及光伏技术领域，特别是涉及一种光伏组件清洁系统，包括：晴雨监测装置、通气管和气源；通气管与气源连通，用于向光伏组件的表面输送气体以产生沿光伏组件表面流动的气流；晴雨监测装置与气源电连接，用于控制气源对通气管的气体供给。本发明的光伏组件清洁系统，利用通气管向光伏组件表面吹气，并通过晴雨监测装置控制通气管的通气与否，从而实现光伏组件表面超疏水薄层上雨滴的快速滚落，避免雨滴在较长时间的蒸发过程中吸附大量灰尘到组件表面，导致光伏组件发电量降低的现象，有效提高了光伏组件表面的清洁度，保证其发电效益。

光伏组件清洁系统

相关申请

本发明申请要求 2016 年 12 月 22 日申请的，申请号为 201611197319.3，名称为“光伏组件清洁系统”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本发明涉及光伏技术领域，特别是涉及一种光伏组件清洁系统。

背景技术

在光伏电站的运行过程中，光伏组件表面的清洁程度会严重影响输出电量，局部灰尘遮挡则会导致热斑效应，严重时将导致组件失效。为了解决这一难题，技术路线不同的自清洁方案受到了广泛关注，从理论上讲，在表面喷涂有平整光滑的超亲水或超疏水薄层均可以实现光伏组件的自清洁功能。然而，在试验中发现，与不喷涂超疏水薄层的光伏组件相比，喷涂有超疏水薄层的光伏组件表面积满灰尘，发电量不但不增加，反而出现了一定的下降。经过进一步跟踪调研发现，在雨后，喷涂有超疏水薄层的光伏组件表面的雨滴并未立即滚落，而是在较长时间的蒸发过程中，吸附了大量灰尘到组件表面，最终导致了光伏组件发电量的降低。

光伏组件表面的雨滴未能立即滚落主要是由于光伏组件的安装倾角小于表面超疏水薄层的滚动角所致，但是由于光伏组件的安装需遵循安装手册的要求，其安装倾角不能随意调整。

发明内容

基于此，有必要针对光伏组件表面易积灰尘导致组件发电量降低的问题，提供一种能够明显提高光伏组件表面的清洁度，保证发电效益的光伏组件清洁系统。

上述目的通过以下技术方案实现：

一种光伏组件清洁系统，包括：晴雨监测装置、通气管和气源；通气管与气源连通，用于向光伏组件的表面输送气体以产生沿光伏组件表面流动的气流；晴雨监测装置与气源电连接，用于控制气源对通气管的气体供给。

在其中一个实施例中，晴雨监测装置包括：监测箱、监测机构和控制器；控制器与气源电连接；监测箱为一端开口的中空筒体，且其开口端朝上，监测箱用于接收降落的雨水；监测机构设置在监测箱内，且与控制器连接；监测机构用于通过控制器发出信号，当监测机构监测到降雨停止时，通过控制器发出开启气源的信号；当监测机构监测到监测箱中的雨水量

低于预设值时，通过控制器发出关闭气源的信号。

在其中一个实施例中，监测机构包括第一压力传感器和第二压力传感器，第一压力传感器与第二压力传感器均与控制器连接；

监测箱具有相对的第一位置和第二位置，且第一位置高于第二位置，第一压力传感器设置在第一位置处，第二压力传感器设置在第二位置处；当第一压力传感器检测到的压力信号消失时，通过控制器发出开启气源的信号；当第二压力传感器检测到的压力信号消失时，通过控制器发出关闭气源的信号。

在其中一个实施例中，监测箱的中部设置有平行于监测箱底面的隔网，第一压力传感器设置在隔网上；第二压力传感器设置在监测箱的底面上。

在其中一个实施例中，监测箱设置有排水机构，排水机构用于促使监测箱中的水量减少，以使监测箱中的水位低于第一位置。

在其中一个实施例中，排水机构包括多个排水孔；多个排水孔设置在监测箱的侧壁上，分布于第一位置和第二位置之间。

在其中一个实施例中，多个排水孔沿监测箱的高度方向分布，且多个排水孔的大小沿第一位置至第二位置的方向逐渐减小。

在其中一个实施例中，通气管为一端开口的中空管体，其开口端与气源连通；通气管上设置有吹气结构，通气管通过吹气结构向光伏组件表面输送气体。

在其中一个实施例中，吹气结构包括多个通气孔，多个通气孔设置在通气管的侧壁上，并沿通气管的轴向分布；

通气管设置在光伏组件上，通气孔的出气方向平行于光伏组件表面。

在其中一个实施例中，通气管设置在光伏组件的边缘处，通气管沿着光伏组件的至少一条边缘延伸的方向安装。

在其中一个实施例中，通气孔可以分别位于通气管相对的两侧侧壁上。

在其中一个实施例中，气源包括空压机和开关阀，空压机通过开关阀与通气管连通；晴雨监测装置与开关阀电连接。

在其中一个实施例中，气源与通气管之间还设置有气压调节阀，气压调节阀用于调节通入通气管的气压大小。

上述光伏组件清洁系统，利用通气管向光伏组件表面输送气体以产生沿光伏组件表面流动的气流，并通过晴雨监测装置控制通气管的通气与否，从而实现光伏组件表面超疏水薄层上雨滴的快速滚落，避免雨滴在较长时间的蒸发过程中吸附大量灰尘到组件表面，导致光伏组件发电量降低的现象，有效提高了光伏组件表面的清洁度，保证其发电效益。

附图说明

为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

图 1 为本发明实施例提供的光伏组件清洁系统的结构示意图；

图 2 为图 1 的局部放大图。

图中：100-晴雨监测装置；110-监测箱；111-第一位置；112-第二位置；113-隔网；114-排水孔；120-监测机构；121-第一压力传感器；122-第二压力传感器；200-通气管；210-通气孔；300-气源；400-光伏组件。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下通过实施例，并结合附图，对本发明的光伏组件清洁系统进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

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。相反，当元件被称作“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。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。

如图 1 所示，本发明实施例的光伏组件清洁系统，适用于表面涂覆有疏水层的光伏组件，能够在雨后一段时间内，加速光伏组件表面雨滴的滚落，避免雨滴吸附灰尘等杂质在表面影响光伏组件的发电效益。当然，该光伏组件清洁系统也能够其他时候，根据需要开启气源，以吹走组件表面的灰尘等杂质，且同样也适用于表面未涂覆疏水层的光伏组件或者其他表面结构的光伏组件。

上述光伏组件清洁系统包括：晴雨监测装置 100、通气管 200 和气源 300；通气管 200 与气源 300 连通，用于向光伏组件 400 的表面输送气体以产生沿光伏组件 400 表面流动的气流；晴雨监测装置 100 与气源 300 电连接，用于控制气源 300 对通气管 200 的气体供给。

其中，气源 300 可以是风机或者外部空气源等等，通过风机向通气管 200 送风，或者将通气管 200 与外部空气源连通等等。一般光伏电站的光伏组件 400 通过安装支架倾斜地安装于地面上，因此，通气管 200 可以直接安装在光伏组件 400 上，例如通过硅胶粘结在光伏组件 400 边缘处。通气管 200 还可以通过焊接等方式安装在安装支架上，只要能够实现向光伏组件 400 表面吹气即可，而光伏组件 400 的表面指的是光伏组件 400 用于吸收太阳能起到发电作用的一面。通气管 200 的直径适中，较佳地约为 2cm，结合其安装方式，只要保证通气

管 200 安装完成后不会对组件中电池造成阴影遮挡即可, 从而保证光伏组件 400 对太阳能的吸收, 保证光伏组件 400 的发电效益。

晴雨监测装置 100 的结构形式可以有多种, 其主要作用是在雨后一段时间内 (例如 5-15min), 控制气源 300 供气给通气管 200, 通过通气管 200 向光伏组件 400 的表面吹气, 从而能够使得组件表面残留的雨滴尽快滚落。

参见图 2, 优选地, 晴雨监测装置 100 包括: 监测箱 110、监测机构 120 和控制器。监测箱 110 用来作为盛装雨水的容器, 其可以固定在地面上也可以固定在上述安装支架上, 其内的雨水量根据当前环境的不同会发生变化。较佳地, 监测箱 110 为一端开口的中空筒体, 且开口端朝上, 其可以有多种形状, 例如监测箱 110 为圆柱体形, 或者截面为方形的筒体, 又或者是截面为椭圆形的筒体。监测机构 120 设置在监测箱 110 内, 用来监测当前环境是否在降雨, 并且在降雨停止时, 通过控制器发出开启气源 300 的信号使气源 300 开始向通气管 200 供气, 从而能够向光伏组件 400 的表面吹气, 使得组件表面残留的雨滴尽快滚落; 在降雨停止了一段时间之后, 通过控制器发出关闭气源 300 的信号, 而该一段时间取决于监测箱 100 中积蓄的雨水量的多少, 具体的, 当监测机构 120 监测到监测箱 110 中的雨水量低于预设值时, 通过控制器发出关闭气源 300 的信号使气源 300 停止向通气管 200 供气。

监测机构 120 的结构形式可以有多种, 作为一种优选的实施方式, 监测机构 120 包括第一压力传感器 121 和第二压力传感器 122, 第一压力传感器 121 与第二压力传感器 122 均与控制器连接。第一压力传感器 121 和第二压力传感器 122 优选是无线压力传感器, 两者与控制器无线通讯连接。

监测箱 110 具有相对的第一位置 111 和第二位置 112, 且第一位置 111 高于第二位置 112, 第一压力传感器 121 设置在第一位置 111 处, 第二压力传感器 122 设置在第二位置 112 处。第一压力传感器 121 和第二压力传感器 122 能够精确感测雨水的压力, 并无线传输给控制器, 进而控制气源 300 的开启和关闭。

具体的, 可以通过简单的逻辑控制电路来实现, 逻辑关系如表 1 所示:

表 1:

状态 \	第一压力传感器 121	第二压力传感器 122	气源 300
“1” 表示有压力 “0” 表示无压力	1	1	关闭
	0	1	开启
	0	0	关闭
	1	0	NA

参见表 1，由于第一压力传感器 121 高于第二压力传感器 122，不存在第一压力传感器 121 有雨水压力信号但是第二压力传感器 122 没有雨水压力信号的情况。而当第一压力传感器 121 有压力信号时，必然第二压力传感器 122 也会有压力信号，此时表示有雨水落在第一压力传感器 121 和第二压力传感器 122 上，当前环境正在下雨，因此，光伏组件 400 表面由于雨水的冲刷作用，清洁度较高，无需开启气源 300 对光伏组件 400 表面吹气。

当第一压力传感器 121 检测到的压力信号消失时，表示此时没有雨水落在第一压力传感器 121 上，而第二压力传感器 122 有压力信号反映出监测箱 100 中有蓄积的雨水，可确定当前环境没有在降雨并且雨刚刚停，光伏组件 400 表面雨滴未完全滚落或蒸发，可以通过控制器发出开启气源 300 的信号，以对光伏组件 400 表面吹气，加速光伏组件 400 表面雨滴的滚落。直到第二压力传感器 122 检测到的压力信号消失时，监测箱 100 中雨水量较少并低于预设值，此时预设值为第二压力传感器 122 所在位置对应的雨水量，可认为雨已经停了较长时间，此时再开启气源 300 已经发挥不到应有的作用，可以通过控制器发出关闭气源 300 的信号以关闭气源 300，节省资源。

因此，监测机构 120 通过以上方式，实现通过控制器发出信号以开启气源 300 并在气源 300 开启一段时间后通过控制器发出信号来关闭气源 300 的目的，从而能够仅在降雨后的一段之内，开启气源 300 吹落光伏组件 400 表面未完全滚落且短时间无法蒸发掉的雨滴，避免雨滴在长时间蒸发过程中吸附灰尘等杂质影响光伏组件 400 的发电效益。

进一步地，监测箱 110 的中部设置有平行于监测箱 110 底面的隔网 113，隔网 113 所在位置为上述的第一位置 111，第一压力传感器 121 设置在隔网 113 上。而监测箱 110 的底面所在位置为上述的第二位置 112，第二压力传感器 122 设置在监测箱 110 的底面上。在本实施例中，当第一压力传感器 121 检测到的压力信号消失时，表示当前降雨已停止，而监测箱 110 中蓄积有部分雨水，说明雨停的时间较短，此时可开启气源 300 以对光伏组件 400 表面吹气，加速光伏组件 400 表面雨滴的滚落；当第二压力传感器 122 检测到的压力信号消失时，整个监测箱 110 中雨水量几乎为零，说明降雨已停止较长时间，此时可关闭气源 300。

在其他实施例中，监测机构 120 可以通过红外感测等方式来监测降雨是否停止，降雨停止则向控制器发出开启气源 300 的信号，并在一段时间后向控制器发出关闭气源 300 的信号。

作为一种优选的实施方式，监测箱 110 设置有排水机构，排水机构用于促使监测箱 110 中的水量减少，以使监测箱 110 中的水位低于第一位置 111。从而便于监测箱 110 中的水位能够在雨停后尽快下降到第一位置 111 以下，使第一压力传感器 121 检测到的压力信号消失，进而气源 300 能够开启，将残留在光伏组件 400 表面的雨滴尽快吹落，防止雨滴吸附灰尘等杂质。

排水机构的结构形式有多种，优选地，排水机构包括多个排水孔 114；多个排水孔 114

设置在监测箱 110 的侧壁上, 分布于第一位置 111 和第二位置 112 之间。较佳地, 多个排水孔 114 沿监测箱 110 的高度方向分布, 且多个排水孔 114 的大小沿第一位置 111 至第二位置 112 的方向逐渐减小。也就是说, 靠近第一位置 111 处的排水孔 114 的孔径较大, 靠近第二位置 112 处的排水孔 114 的孔径逐渐减小, 这样, 能够使得监测箱 110 中水位尽快下降到第一位置 111 以下, 同时水位不会很快下降到第二位置 112, 可以稍微延长第一压力传感器 121 检测到的压力信号消失到第二压力传感器 122 检测到的压力信号消失的时间, 以保证雨停后一段较长的时间内, 气源 300 都会处于开启状态, 将光伏组件 400 表面的雨滴尽数吹落。

作为一种优选的实施方式, 通气管 200 为一端开口的中空管体, 其开口端与气源 300 连通; 通气管 200 上设置有吹气结构, 通气管 200 通过吹气结构向光伏组件 400 表面输送气体。

其中, 通气管 200 的形状可以有多种, 例如通气管 200 的截面呈圆形、方形或者椭圆形。通气管 200 的材料可选用具有强耐候性的塑料等。

吹气结构的形式可以有多种, 优选地, 吹气结构包括多个通气孔 210, 多个通气孔 210 设置在通气管 200 的侧壁上, 并沿通气管 200 的轴向分布, 多个通气孔 210 可以是均匀等距地分布, 也可以是不等距地分布, 通气孔 210 的孔径可以是约为 0.8cm。在其他实施例中, 吹气结构可以是喷嘴等结构。

本实施例中, 通气管 200 设置在光伏组件 400 上, 通气孔 210 的出气方向平行于光伏组件 400 表面。需要说明的是, 不包括在光伏组件 400 下端, 即光伏组件 400 靠近底面的一端设置通气管 200, 从而不会有通气孔 210 由下至上沿平行于光伏组件 400 表面的方向吹气, 避免阻碍雨滴从组件表面滚落。

参见图 1, 通气管 200 可以安装在光伏组件 400 一侧边缘处, 优选地沿光伏组件 400 长边延伸的方向安装, 即图 1 中光伏组件 400 上边缘, 从而能够具有较大的吹气范围。也可以围绕着光伏组件 400 的两条边或三条边安装, 即图 1 中上边缘、左侧边缘、右侧边缘处可以均安装有通气管 200, 也可以只在其中两个边缘安装通气管 200。不论何种情况, 均不包含在图 1 中下边缘安装通气管 200。

在实际安装过程中, 光伏电站往往一排包含有多个光伏组件 400, 且相邻光伏组件 400 之间间隔较小, 当通气管 200 安装在例如图 1 的一组光伏组件 400 左侧边缘或者右侧边缘时, 可以将通气管 200 相对的两侧同时开设通气孔 210, 即两侧通气孔 210 分别吹向两侧光伏组件 400 的表面, 使得能够同时对该组光伏组件 400 和与其相邻的光伏组件 400 进行吹气, 从而无需安装两个通气管 200, 避免增加成本。

作为一种优选的实施方式, 气源 300 包括空压机和开关阀, 空压机通过开关阀与通气管 200 连通; 晴雨监测装置 100 与开关阀电连接, 从而晴雨监测装置 100 能够通过控制开关阀的开启和闭合来控制气源 300 对通气管 200 的通气或者停止通气。

作为一种优选的实施方式，气源 300 与通气管 200 之间还可以设置有气压调节阀，气压调节阀用于调节通入通气管 200 的气压大小。从而能够适应光伏组件 400 安装角度不同的情况，例如，在光伏组件 400 安装角度较小的情况下，即光伏组件 400 的表面与地面倾斜角度较小，可以适当增大压力调节阀的压力，以保证将光伏组件 400 表面的雨滴快速吹落；在光伏组件 400 安装角度较大的情况下，即光伏组件 400 的表面与地面倾斜角度较大，可以适当减小压力调节阀的压力，以节省风机等的做功。

本发明实施例的光伏组件清洁系统，能够在雨后一段时间内，加速光伏组件表面雨滴的滚落，避免雨滴吸附灰尘等杂质在表面影响光伏组件的发电效益，而在其他时候，可以根据需要开启气源，以吹走组件表面的灰尘等杂质，结构简单，成本低廉，适用广泛。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种光伏组件清洁系统，其特征在于，包括：晴雨监测装置（100）、通气管（200）和气源（300）；

所述通气管（200）与所述气源（300）连通，用于向光伏组件（400）的表面输送气体以产生沿所述光伏组件（400）表面流动的气流；

所述晴雨监测装置（100）与所述气源（300）电连接，用于控制所述气源（300）对所述通气管（200）的气体供给。

2、根据权利要求1所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述晴雨监测装置（100）包括：监测箱（110）、监测机构（120）和控制器；所述控制器与所述气源（300）电连接；

所述监测箱（110）为一端开口的中空筒体，且其开口端朝上，所述监测箱（110）用于接收降落的雨水；

所述监测机构（120）设置在所述监测箱（110）内，且与所述控制器连接；所述监测机构（120）用于通过所述控制器发出信号，当所述监测机构（120）监测到降雨停止时，通过所述控制器发出开启所述气源（300）的信号；当所述监测机构（120）监测到所述监测箱（110）中的雨水量低于预设值时，通过所述控制器发出关闭所述气源（300）的信号。

3、根据权利要求2所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述监测机构（120）包括第一压力传感器（121）和第二压力传感器（122），所述第一压力传感器（121）与所述第二压力传感器（122）均与所述控制器连接；

所述监测箱（110）具有相对的第一位置（111）和第二位置（112），且所述第一位置（111）高于所述第二位置（112），所述第一压力传感器（121）设置在所述第一位置（111）处，所述第二压力传感器（122）设置在所述第二位置（112）处；

当所述第一压力传感器（111）检测到的压力信号消失时，通过所述控制器发出开启所述气源（300）的信号；当所述第二压力传感器（112）检测到的压力信号消失时，通过所述控制器发出关闭所述气源（300）的信号。

4、根据权利要求3所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述监测箱（110）的中部设置有平行于所述监测箱（110）底面的隔网（113），所述第一压力传感器（121）设置在所述隔网（113）上；

所述第二压力传感器（122）设置在所述监测箱（110）的底面上。

5、根据权利要求3所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述监测箱（110）设置有排水机构，所述排水机构用于促使所述监测箱（110）中的水量减少，以使所述监测箱（110）中的水位低于所述第一位置（111）。

6、根据权利要求5所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述排水机构包括多个排水孔（114）；所述多个排水孔（114）设置在所述监测箱（110）的侧壁上，分布于所述第一位置（111）和所述第二位置（112）之间。

7、根据权利要求6所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述多个排水孔（114）沿所述监测箱（110）的高度方向分布，且所述多个排水孔（114）的大小沿所述第一位置（111）至所述第二位置（112）的方向逐渐减小。

8、根据权利要求1所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述通气管（200）为一端开口的中空管体，其开口端与所述气源（300）连通；

所述通气管（200）上设置有吹气结构，所述通气管（200）通过所述吹气结构向所述光伏组件（400）表面输送气体。

9、根据权利要求8所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述吹气结构包括多个通气孔（210），所述多个通气孔（210）设置在所述通气管（200）的侧壁上，并沿所述通气管（200）的轴向分布；

所述通气管（200）设置在光伏组件（400）上，所述多个通气孔（210）的出气方向平行于光伏组件（400）表面。

10、根据权利要求9所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述通气管（200）设置在所述光伏组件（400）的边缘处，所述通气管（200）沿着所述光伏组件（400）的至少一条边缘延伸的方向安装。

11、根据权利要求9所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述多个通气孔（210）位于所述通气管（200）相对的两侧侧壁上。

12、根据权利要求1所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述气源（300）包括空压机和开关阀，所述空压机通过所述开关阀与所述通气管（200）连通；所述晴雨监测装置（100）与所述开关阀电连接。

13、根据权利要求1所述的光伏组件清洁系统，其特征在于，所述气源（300）与所述通气管（200）之间还设置有气压调节阀，所述气压调节阀用于调节通入所述通气管（200）的气压大小。

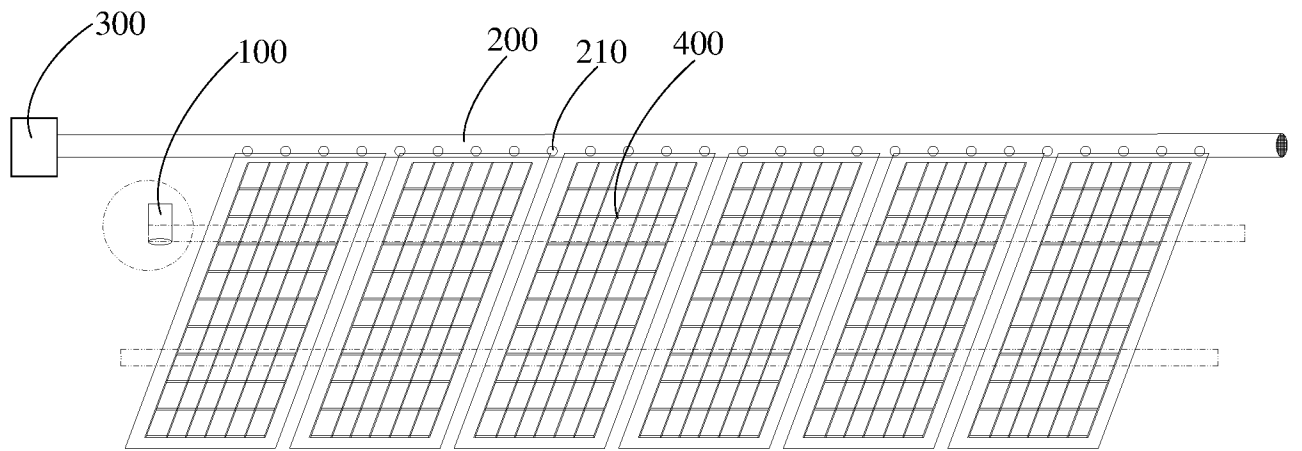


图 1

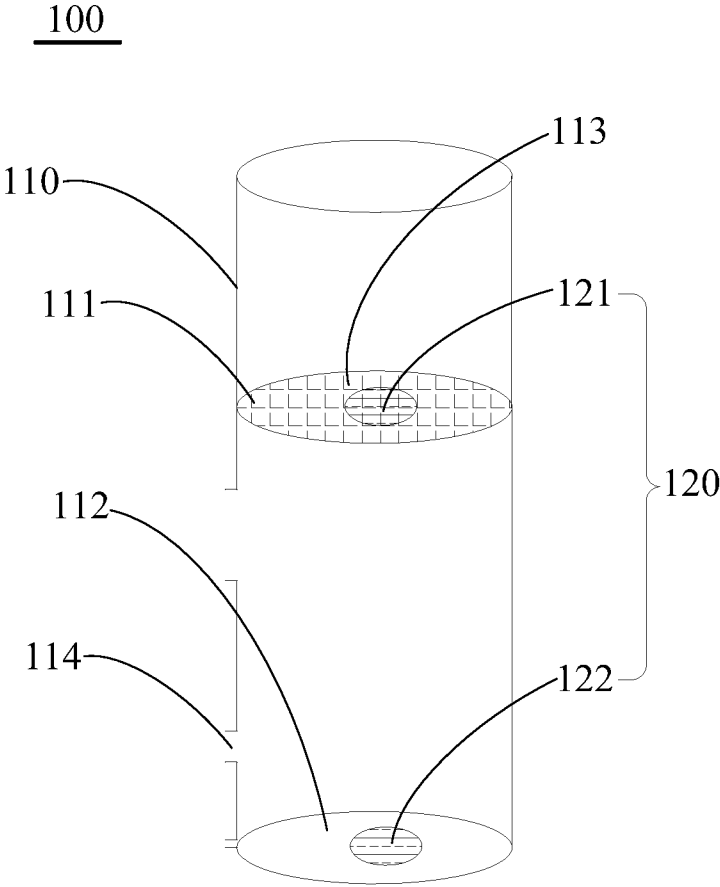


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/081710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 40/10 (2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02S; H02I; H02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 光伏, PV, 太阳能, 清洁, 清扫, 除尘, 灰尘, 雨, 水, 气, photovoltaic, solar, clean+, clearing, dust, rain, water, gas, air, atmosphere

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105932951 A (SUZHOU CHIPTHEME INFOTECH CO., LTD.), 07 September 2016 (07.09.2016), description, paragraphs 2-25, and figure 1	1, 8, 13
Y	CN 105932951 A (SUZHOU CHIPTHEME INFOTECH CO., LTD.), 07 September 2016 (07.09.2016), description, paragraphs 2-25, and figure 1	9-12
Y	CN 204107925 U (HENGSHUI YINGLI NEW ENERGY RESOURCES CO., LTD.), 21 January 2015 (21.01.2015), description, paragraphs 2-24, and figure 1	9-12
Y	CN 105187001 A (XI'AN POLYTECHNIC UNIVERSITY), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs 27-48, and figures 1 and 3	9-11
E	CN 206323346 U (ZHUHAI GREEN ENERGY ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 July 2017 (11.07.2017), claims 1-13	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 August 2017	Date of mailing of the international search report 22 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Wei Telephone No. (86-10) 62411688

International application No.
PCT/CN2017/081710

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081710

A. 主题的分类

H02S 40/10(2014.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02S; H02J; H02N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 光伏, PV, 太阳能, 清洁, 清扫, 除尘, 灰尘, 雨, 水, 气, photovoltaic, solar, clean+, clearing, dust, rain, water, gas, air, atmosphere

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105932951 A (苏州启芯信息技术有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第2-25段, 图1	1、8、13
Y	CN 105932951 A (苏州启芯信息技术有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第2-25段, 图1	9-12
Y	CN 204107925 U (衡水英利新能源有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第2-24段, 图1	9-12
Y	CN 105187001 A (西安工程大学) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第27-48段, 图1、3	9-11
E	CN 206323346 U (珠海格力能源环境技术有限公司) 2017年 7月 11日 (2017 - 07 - 11) 权利要求1-13	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 8月 11日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

吴伟

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62411688

国际申请号	PCT/CN2017/081710
-------	-------------------

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105932951	A	2016年 9月 7日	无	
CN	204107925	U	2015年 1月 21日	无	
CN	105187001	A	2015年 12月 23日	无	
CN	206323346	U	2017年 7月 11日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)