



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108316569 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810135155.4

F24F 5/00(2006.01)

(22)申请日 2018.02.09

(71)申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街
174号

(72)发明人 高亚锋 唐茂川 毛会军 石大川
陈阳洋

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51)Int.Cl.

E04D 11/02(2006.01)

E04D 13/00(2006.01)

E04D 13/04(2006.01)

E03B 3/02(2006.01)

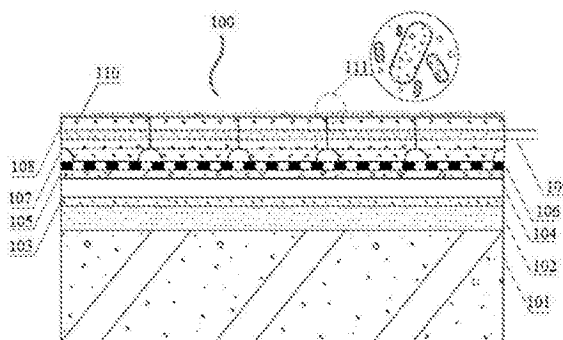
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面

(57)摘要

本发明涉及一种均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,属于建筑节能技术领域,包括屋面本体和梳状均匀补水系统,屋面本体由自下而上依次设置的现浇屋面板、水泥砂浆找平层、柔性防水层、隔离层、刚性防水层、排水层、多孔蓄水材料层、高反射高透湿涂料层构成,高反射高透湿涂料层在多孔蓄水材料层的表面上均匀布置,且其内均匀掺混有热变色材料微胶囊。本发明不仅能实现在冬夏季自发改变屋面反射率,实现冬夏季双效节能,而且还能收集净化、储存及循环利用雨水,通过梳状均匀补水系统的自动控制使屋面轻质多孔蓄水材料蓄水量保持均匀稳定,使其蒸发降温效果最佳,最大限度降低屋面对刚性防水层和结构承重的负面影响。



1. 均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,包括屋面本体(100),其特征在于,所述屋面本体由自下而上依次设置的现浇屋面板(101)、水泥砂浆找平层(102)、柔性防水层(103)、隔离层(104)、刚性防水层(105)、排水层(106)、多孔蓄水材料层(108)、高反射高透湿涂料层(110)构成,所述高反射高透湿涂料层在多孔蓄水材料层的表面上均匀布置,且其内均匀掺混有热变色材料微胶囊(111)。

2. 根据权利要求1所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述水泥砂浆找平层采用厚度为10~15mm的水泥砂浆;所述柔性防水层采用玻璃纤维网;所述隔离层采用厚度为2~6mm的聚乙烯塑料薄膜;所述刚性防水层采用厚度为35~45mm的细石混凝土;所述排水层采用厚度为18~22mm的塑料板,其凸点面向刚性防水层。

3. 根据权利要求1所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述多孔蓄水材料层采用玻璃轻石制成的蓄水砖块铺设而成。

4. 根据权利要求1所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述高反射涂料采用厚度为0.1~0.2mm的水性PVDF耐久性冷屋顶涂料,且热变色材料微胶囊的掺混质量分数为10%~30%,所述热变色材料微胶囊由内酯型有机热变色材料做成微胶囊。

5. 根据权利要求1所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述多孔蓄水材料层面向排水层的对应面上设置有渗水槽(107),所述渗水槽内设置有补水管(109),在所述补水管的外壁上开设有若干个出水孔。

6. 根据权利要求5所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述屋面本体具有坡度,且其坡度的倾斜方向与补水管内水流方向相一致。

7. 根据权利要求5所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述渗水槽设置为多个,呈单向横排布置、单向纵列布置或纵横交错布置中的一种。

8. 根据权利要求5所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述渗水槽的断面结构为矩形、梯形、D形或U形中的一种。

9. 根据权利要求5-8任一项所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,还包括补水系统,与补水管连接,由补水阀(1)、储水罐(2)、储水罐液位传感器(3)、水泵(4)、管网给水阀(5)、集水阀(7)、集水箱(8)、集水箱液位传感器(9)、泄水阀(11)、雨水管(12)、雨水斗(13)、温度开关(14)、温度控制器(15)、补水控制器(16)、集水控制器(17)组成,其中,储水罐靠近屋面本体设置,且储水罐与补水管通过补水阀相连,其内设有储水罐液位传感器;雨水斗连接于屋面本体的排水层;雨水管的一端连接于雨水斗,另一端分别连接有泄水阀和集水箱;集水箱内设有集水箱液位传感器,且通过集水阀连接于水泵的进口,水泵的出口连接于储水罐;集水阀与水泵之间通过管网给水阀连接于给水管(6);温度开关设置在屋面本体外表面,并通过信号控制线与温度控制器相连后控制线控制补水阀的启闭;集水箱液位传感器与集水控制器相连后控制集水阀、泄水阀及管网给水阀的启闭;储水罐液位传感器与补水控制器相连后控制水泵的启停。

10. 根据权利要求9所述的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,其特征在于,所述补水系统还包括净化装置(10),设于雨水管与集水箱之间。

均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面

技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能技术领域,涉及一种均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,特别是冬夏季表面反射率自发可逆变换的热致变色高反射高透湿蒸发屋面及其收集、利用雨水对屋面蓄水层进行实时监测和智能补水的梳状均匀补水系统。

背景技术

[0002] 屋面作为建筑围护结构的一部分,会对建筑总体能耗(占建筑物总能耗损失的9%-10%)以及顶层房间热舒适性产生巨大影响。城市居住建筑及公共建筑屋面大多为深色混凝土屋面,其对太阳辐射的吸收率高达70-80%,在夏季晴朗天气下,屋面温度达60-70℃,黑色屋面甚至可达80℃,这一方面增加了空调能耗,另一方面也会通过长波辐射和对流等方式加热大气,进而加剧城市热岛效应,诱发热浪,危及国家能源安全及市民健康。

[0003] 中国发明专利申请201310069073.1公开了一种可上人蓄水屋面。该屋面包括蓄水屋面和设置在蓄水屋面上的雨水斗,且在雨水斗处设置挡水坎,通过挡水坎来控制屋面的蓄水量,从而控制其屋面承重,下设多孔透水细石混凝土保护层,该保护层吸收太阳辐射升温导致水量蒸发,从而达到降温效果。但是,蓄水屋面蓄水后,其蓄水层底部的水不受阳光直射,蒸发较慢,降温效果差。该蓄水屋面没有解决屋面结构承重大和自动均匀补水以及雨水收集净化的问题,在实际工程中,尽管可以一直保持多孔蓄水材料有水,但却浪费了较多水资源,同时该发明专利申请没有涉及高反射涂料和热致变色材料的应用。

[0004] 中国发明专利申请201210556929.3公开了一种利用太阳能和非传统水源的墙体蒸发降温装置。该装置利用太阳能、墙体周围温度、湿度以及墙面含水率之间的匹配关系,通过计算机智能控制,实现利用雨水和空调冷凝水对墙体淋水降温。但是,该装置设计的利用雨水和空调冷凝水对墙面进行淋水降温的方式,未设置雨水净化装置,易对墙面造成侵蚀和破坏。同时,其储水箱设在建筑底部,水泵的扬程较高,能耗随之增加。另外,该发明专利申请同样没有涉及高反射涂料和热致变色材料的应用。

[0005] 中国发明专利申请201420868178.3公开了一种冷屋面结构。该冷屋面结构设有彩钢板,彩钢板上依次设有第一隔热涂层、第二隔热涂层和耐老化涂层,能够降低屋面温度,同时还有防水、耐老化的作用。但是,该发明专利申请不能解决高反射涂料在冬季造成的供暖能耗增加的负面影响。此外,该发明专利申请没有涉及多孔蓄水材料的应用,在夏季缺少了多孔蓄水材料内部的水分蒸发过程,其降温效果有限。

[0006] 所以,本发明要解决的技术问题是:夏季深色屋面吸收大量太阳辐射热造成的供冷能耗过高、及冬季高反射屋面负面效应造成的供暖能耗增加、及蓄水屋面含水量的控制、及蓄水量对刚性防水层和结构承重的影响,雨水收集净化、储存及循环利用,全屋面均匀补水及补水系统的自动控制。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的是为了

热造成的供冷能耗过高的不足以及冬季普通高反射屋面存在负效应造成的供暖能耗增加的缺陷,以克服传统蓄水屋面蓄水量过大及其对屋面承重的不利影响,而提供一种均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面。本发明不仅能实现在冬夏季可逆自发改变屋面反射率,实现冬夏季双效节能,而且还能收集净化、储存及循环利用雨水,通过梳状均匀补水系统的自动控制使屋面轻质多孔蓄水材料蓄水量保持均匀稳定,使其蒸发降温效果最佳,最大限度降低屋面对刚性防水层和结构承重的负面影响。

[0008] 为达到上述目的,本发明是通过以下技术方案来实现的:

[0009] 本发明提供一种均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,包括屋面本体和梳状均匀补水系统,屋面本体由自下而上依次设置的现浇屋面板、水泥砂浆找平层、柔性防水层、隔离层、刚性防水层、排水层、多孔蓄水材料层、高反射高透湿涂料层构成,所述高反射高透湿涂料层在多孔蓄水材料层的表面上均匀布置,且其内掺混有热变色材料微胶囊。

[0010] 进一步,所述水泥砂浆找平层采用厚度为10~15mm的水泥砂浆;所述柔性防水层采用玻璃纤维网;所述隔离层采用厚度为2~6mm的聚乙烯塑料薄膜;所述刚性防水层采用厚度为35~45mm的细石混凝土;所述排水层采用厚度为18~22mm的塑料板,其凸点面向刚性防水层。

[0011] 进一步,所述多孔蓄水材料层采用玻璃轻石制成的蓄水砖块铺设而成。

[0012] 进一步,所述高反射涂料采用厚度为0.1~0.2mm的水性PVDF耐久性冷屋顶涂料,且热变色材料微胶囊的掺混质量分数为10%-30%,所述热变色材料微胶囊由内酯型有机热变色材料做成微胶囊。

[0013] 进一步,所述多孔蓄水材料层面向排水层的对应面上设置有渗水槽,所述渗水槽内设置有补水管,在所述补水管的外壁上开设有若干个出水孔。

[0014] 进一步,所述屋面本体具有坡度,且其坡度的倾斜方向与补水管内水流方向相一致。

[0015] 进一步,所述渗水槽设置为多个,呈单向横排布置、单向纵列布置或纵横交错布置中的一种。以形成梳状均匀布置结构。

[0016] 进一步,所述渗水槽的断面结构为矩形、梯形、D形或U形中的一种。

[0017] 进一步,还包括补水系统,与补水管连接,由补水阀、储水罐、储水罐液位传感器、水泵、管网给水阀、集水阀、集水箱、集水箱液位传感器、泄水阀、雨水管、雨水斗、温度开关、温度控制器、补水控制器、集水控制器组成,其中,储水罐靠近屋面本体设置,且储水罐与补水管通过补水阀相连,其内设有储水罐液位传感器;雨水斗连接于屋面本体的排水层;雨水管的一端连接于雨水斗,另一端分别连接有泄水阀和集水箱;集水箱内设有集水箱液位传感器,且通过集水阀连接于水泵的进口,水泵的出口连接于储水罐;集水阀与水泵之间通过管网给水阀连接于给水管;温度开关设置在屋面本体上,并通过信号控制线与温度控制器相连后控制线控制补水阀的启闭;集水箱液位传感器与集水控制器相连后控制集水阀、泄水阀及管网给水阀的启闭;储水罐液位传感器与补水控制器相连后控制水泵的启停。

[0018] 进一步,所述补水系统还包括净化装置,设于雨水管与集水箱之间。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明在夏季,既能通过高反射涂料反射太阳辐射,减少进入建筑内部的热量,又能通过水分蒸发吸热带走屋面的热量,达到降低建筑能耗的目的;在冬季则通过热变色材料变色,降低涂料的反射率,从而吸收更多的太阳辐

射,使更多热量进入建筑内,缓解高反射涂料在冬季引起的负面影响。同时,还能根据蒸发量进行实时补水使得屋面的蓄水量控制在合理的较低范围,降低结构承重。不仅能保证雨水的水质防止其对防水层的破坏,而且还能充分循环利用收集的雨水,同时还能通过自动控制装置均匀补水,使蒸发隔热过程稳定,从而对温度的控制达到最佳效果。

[0020] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步的详细描述,其中:

[0022] 图1是本发明热致变色高反射蒸发屋面的纵断面结构图;

[0023] 图2是本发明热致变色高反射蒸发屋面的三维立体图;

[0024] 图3是本发明热致变色高反射蒸发屋面的三维透视图;

[0025] 图4是本发明热致变色高反射蒸发屋面上的梳状补水系统的系统图;

[0026] 图5是图4中的梳状补水系统向储水罐补水智能控制流程框图;

[0027] 图6是图4中的梳状补水系统收集雨水智能控制流程框图。

具体实施方式

[0028] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,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。需要说明的是,以下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,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 请参阅图1-4,附图中的元件标号分别表示:101-现浇屋面板,102-水泥砂浆找平层,103-柔性防水层,104-隔离层,105-刚性防水层,106-排水层,107-渗水槽,108-多孔蓄水材料层,109-补水管,110-高反射高透湿涂料层,111-热变色材料微胶囊;1-补水阀,2-储水罐,3-储水罐液位传感器,4-水泵,5-管网给水阀,6-给水管,7-集水阀,8-集水箱,9-集水箱液位传感器,10-净化装置,11-泄水阀,12-雨水管,13-雨水斗,14-温度开关,15-温度控制器,16-补水控制器,17-集水控制器。

[0030] 实施例1:

[0031] 本实施例基本如附图1-3所示:本均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面,包括屋面本体100和梳状均匀补水系统,屋面本体由自下而上依次设置的现浇屋面板101、水泥砂浆找平层102、柔性防水层103、隔离层104、刚性防水层105、排水层106、多孔蓄水材料层108、高反射高透湿涂料层110构成,该高反射高透湿涂料层110在多孔蓄水材料层108的表面上均匀布置,且其内掺混有热变色材料微胶囊111。

[0032] 具体的,现浇屋面板上面设置水泥砂浆找平层,水泥砂浆找平层厚度为12mm,水泥

砂浆找平层上面铺设柔性防水层,柔性防水层采用玻璃纤维网,柔性防水层上面设置隔离层,隔离层采用4mm厚聚乙烯塑料薄膜,隔离层上面敷设刚性防水层,刚性防水层采用40mm厚细石混凝土,刚性防水层上面设置排水层,排水层采用20mm厚塑料板排水层,凸点向下,排水层上面铺装多孔蓄水材料层,多孔蓄水材料层采用玻璃轻石制成的蓄水砖块铺设而成,单块蓄水砖尺寸为500mm×500mm×60mm,多孔蓄水材料层上面设置高反射高透湿涂料层,高反射高透湿涂料层采用水性PVDF耐久性冷屋顶涂料,涂料厚度为0.1mm,且将内酯型有机热变色材料做成微胶囊,掺混10%-30%(质量分数)在涂料中,均匀地涂抹在多孔蓄水材料层的表面。采用上述方案,本发明在夏季,既能通过高反射涂料反射太阳辐射,减少进入建筑内部的热量,又能通过水分蒸发吸热带走屋面的热量,达到降低建筑能耗的目的;在冬季则通过热变色材料变色,降低涂料的反射率,从而吸收更多的太阳辐射,使更多热量进入建筑内,缓解高反射涂料在冬季引起的负面影响。

[0033] 需要说明的是,本实施例中的多孔蓄水材料层内的水份可通过自然降雨或建筑自身给水管网来保证,以此使其可以通过水分蒸发吸热带走屋面的热量。

[0034] 实施例2:

[0035] 在另一实施例中的多孔蓄水材料层108面向排水层106的对应面上设置有渗水槽107,渗水槽107内设置有补水管109,补水管管径为20mm且平行屋面插入整个多孔蓄水材料层,每一列多孔蓄水材料层通过一根补水管,以形成梳状均匀布置结构,并通过在补水管侧边开孔径为5mm的小孔实现对多孔蓄水材料进行梳状均匀补水,使屋面各处的温度更均匀。具体的,在多孔蓄水材料层下表面设计多个十字相通形状大小相同的U形槽,其宽度为40mm,最大高度为15mm,使每一块蓄水砖的U形槽都能自由连接,屋面坡度沿着补水管内水流方向坡向另一侧。当然在不同的实施例中的多个渗水槽呈单向横排布置或单向纵列布置;而渗水槽的断面结构也可以为矩形、梯形或D形。

[0036] 如附图4所示:本实施例中的均匀补水型热致变色高反射蒸发屋面还包括补水系统,与补水管109连接,由补水阀1、储水罐2、储水罐液位传感器3、水泵4、管网给水阀5、集水阀7、集水箱8、集水箱液位传感器9、净化装置10、泄水阀11、雨水管12、雨水斗13、温度开关14、温度控制器15、补水控制器16、集水控制器17组成,其中,储水罐2通过支架靠近屋面本体100设置,并不占用屋面本体,且储水罐2与补水管109通过补水阀1相连,其内设有储水罐液位传感器3;雨水斗13连接于屋面本体100的排水层106;雨水管12的一端连接于雨水斗13,另一端分别连接有泄水阀11、净化装置10和集水箱8;集水箱8内设有集水箱液位传感器9,且通过集水阀7连接于水泵4的进口,水泵4的出口连接于储水罐2;集水阀7与水泵4之间通过管网给水阀5连接于给水管6;温度开关14设置在屋面本体100上,并通过信号控制线与温度控制器15相连后控制线控制补水阀1的启闭;集水箱液位传感器9与集水控制器17相连后控制集水阀7、泄水阀11及管网给水阀5的启闭;储水罐液位传感器3与补水控制器16相连后控制水泵4的启停;补水系统还包括净化装置10,设于雨水管12与集水箱8之间。

[0037] 使用时,如图5和图6所示,对屋面补水原理进行说明:

[0038] 一、当屋面温度高于温度开关14的温度控制器15的设定温度31℃时,温度控制器15判定此时需要对一种热致变色高反射蒸发屋面的屋面本体100进行补水从而保证其进行持续可靠的蒸发降温,则温度控制器15控制补水阀1开启,储水罐2通过补水管109向屋面本体100补水。若此时储水罐液位传感器3监测到水位低于储水罐2蓄水量对应高度的20%,补

水控制器16启动水泵4,向储水罐2进行补水,具体的补水过程为:①当集水箱液位传感器9监测到水位高于集水箱8蓄水量对应高度的18%时,则集水控制器17输出电信号控制集水阀7开启,管网给水阀5关闭,利用集水箱8中收集处理的雨水向储水罐2进行补水;②当集水箱液位传感器9监测到水位低于集水箱8蓄水量对应高度的18%时,则集水控制器17输出电信号控制管网给水阀5开启,集水阀7关闭,利用建筑自身的给水管网向储水罐2进行补水。在补水过程中,若储水罐液位传感器3监测到水位高于储水罐2蓄水量对应高度的90%,则补水控制器16输出电信号,控制水泵4中断工作,从而停止向储水罐2补水。

[0039] 二、当屋面温度低于温度控制器15的设定温度26℃时,判定为此时不需要对屋面本体100进行补水,则温度控制器15控制补水阀1关闭。此时本系统的主要工作是收集与排走过多的雨水。具体的工作过程为:①当集水箱液位传感器9监测到水位低于集水箱8蓄水量对应高度的85%时,则集水控制器17输出电信号控制泄水阀11关闭,过多的雨水通过雨水斗13进入到雨水管12中,流经净化装置10进行净化处理,从而进入集水箱8储存,以便循环利用;②当集水箱液位传感器9监测到水位高于集水箱8蓄水量对应高度的85%时,则集水控制器17输出电信号控制泄水阀11开启,过多的雨水通过雨水斗13进入到雨水管12中,再经过泄水阀11进入排水管网被排走。

[0040] 最后说明的是,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理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

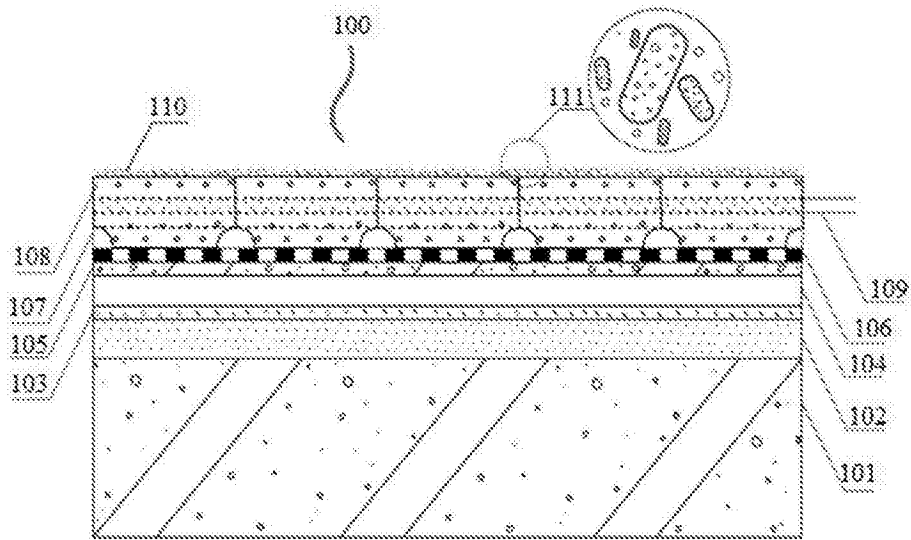


图1

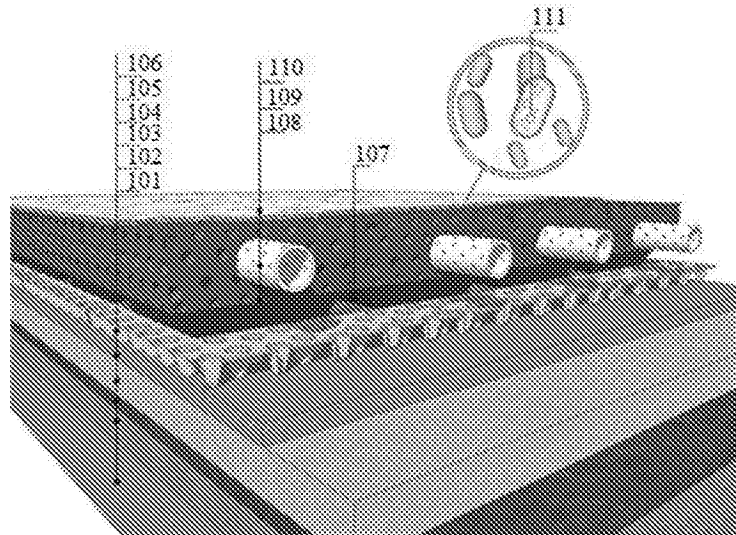


图2

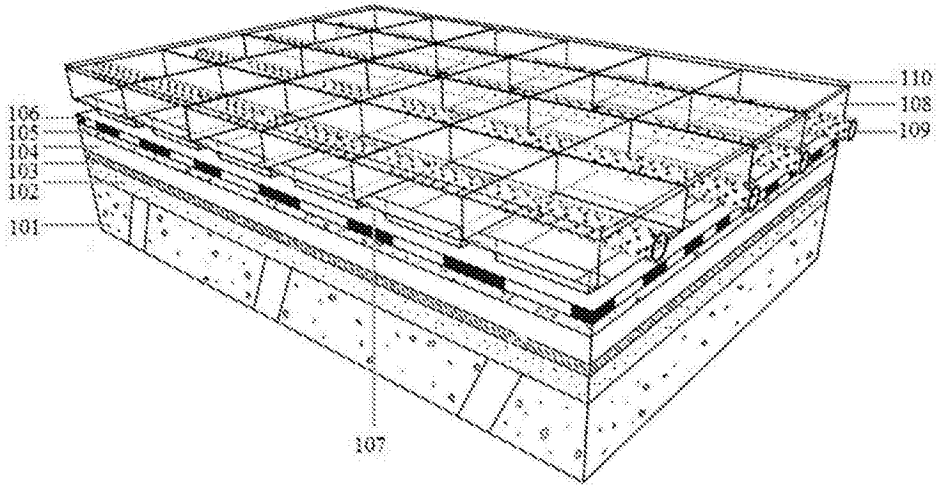


图3

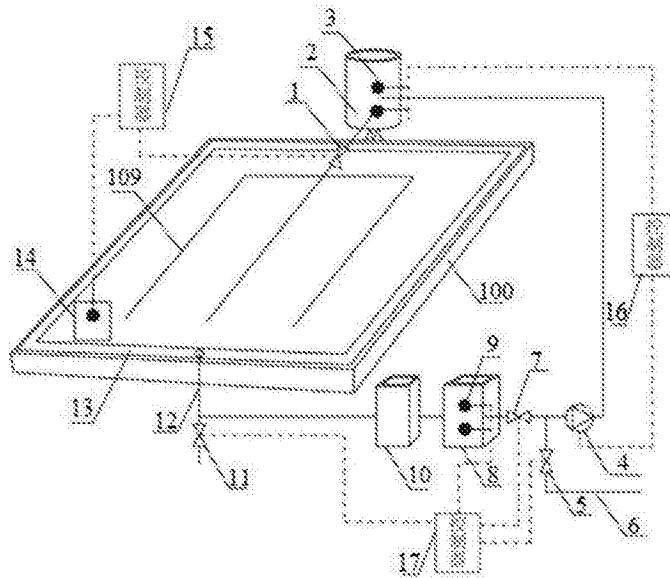


图4

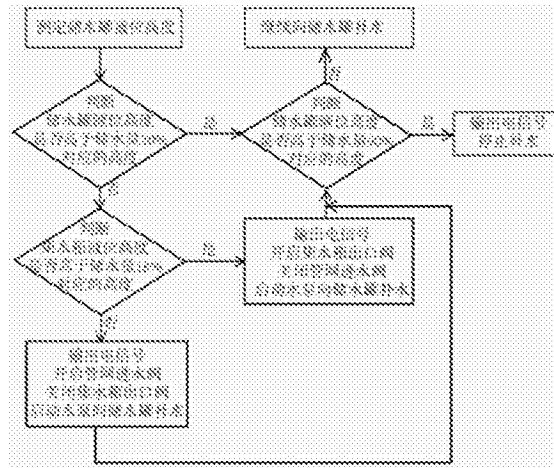


图5

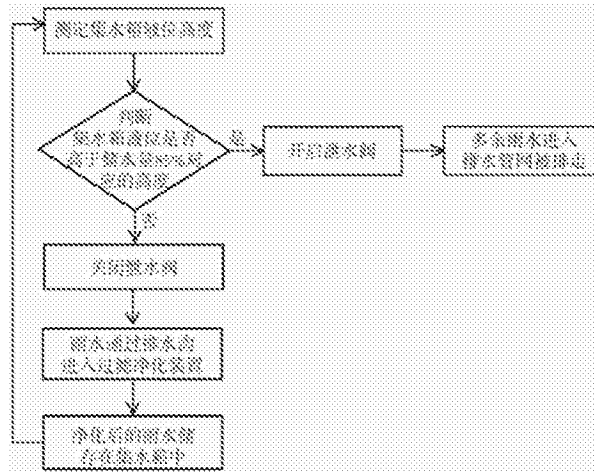


图6