



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107386048 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710779215.1

E03F 1/00(2006.01)

(22)申请日 2017.09.01

E03F 5/22(2006.01)

(71)申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南东路9号

(72)发明人 张延年 杨森 郭斯文 李希
叶友林 孙红 韩毅

(74)专利代理机构 沈阳之华益专利事务所有限公司 21218

代理人 黄英华

(51)Int.Cl.

E01C 11/22(2006.01)

E01C 11/26(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

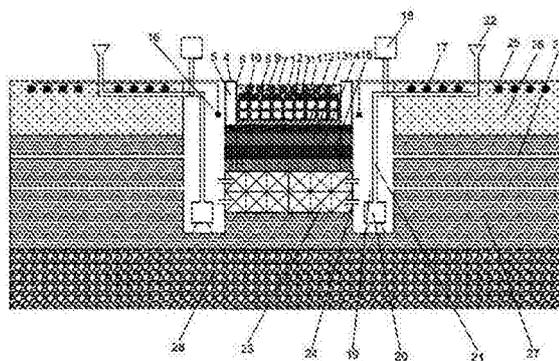
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面

(57)摘要

本发明一种适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,属于地热透水、降噪截污、集水排水、雨水过滤净化处理技术控制领域。路面结构从中间至两侧依次包括透水防滑面层、路缘石、调蓄储水池和绿化带等,设置的渗水过滤层、水盐、重金属离子吸附层、净化介质层和土工布层对渗水进行过滤。本发明构造简单、受力性能好、加工简便、承载力强、质量稳定,能够解决目前冬季北方的一些城市路面产生积水后结冰、路面汽车轮胎摩擦路面所产生噪音较大的问题,回收、储存并且过滤、净化雨水,能够有效地克服现有城市排水管网系统不能解决雨水径流造成的水系污染、暴雨径流造成的内涝和城市路面结冰带来的安全隐患等问题。



1. 一种适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,从中间至两侧依次包括透水防滑面层(1)、路缘石(4)、调蓄储水池(19)和绿化带(25);其特征在于:所述的透水防滑面层(1)的下方设置有透水沥青路面(7),同时在透水沥青路面(7)中设置有发热电缆(8);发热电缆(8)下方的透水沥青路面(7)中设置有降噪蓄水模块(9),在降噪蓄水模块(9)内部填充内置吸水填充芯体(10);在路缘石(4)和绿化带(25)之间设置调蓄储水池(19),同时雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管(24);抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)、抽水管(21),水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,抽水管(21)的另一端与设置在绿化带(25)上方的旋转喷头(22)连通,旋转喷头(22)高出绿化带(25) 25-35cm,且旋转喷头(22)的孔径设置在5-7cm之间;温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接;透水砂层(27)中设置有溢流管(29),透水砂层(27)设置在种植土层(26)、调蓄储水池(19)和雨水收集模块(23)的下方,溢流管(29)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装;同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28)。

2. 根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的降噪蓄水模块(9)的下方设置有双层、多个人行道雨水收集临时储藏层(3),并将透水混凝土填充层(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土所包裹;在人行道雨水收集临时储藏层(3)的下方设置有找平层(11);在找平层(11)和路缘石上部空腔雨水储水层(5)的下方同时依次设置有渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15);在土工布层(15)的下方设置有多个雨水收集模块(23)。

3. 根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的透水防滑面层(1)靠近调蓄储水池(19)的两侧分别设置矩形空槽状的路缘石(4),矩形空槽上部在靠近透水防滑面层(1)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),矩形空槽内部自上而下依次设置有路缘石上部空腔雨水储水层(5)、渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15)。

4. 根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的吸水填充芯体(10)优先采用过滤海绵制作而成。

5. 根据权利要求2所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;所述的找平层(11)优先采用水泥砂浆、细石砼等材料混合制成;所述的渗水过滤层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,孔隙率为25%-35%,透水系数为0.40mm/s;所述的水盐、重金属离子吸附层(13)铺装厚度为40-50cm,其内设置有吸附水盐、重金属离子的介质;所述的净化介质层(14)由沸石填充而成,沸石粒径为7-10mm,铺装厚度为40-50cm;所述的土工布层(15)铺装厚度为40-50cm。

6. 根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的调蓄储水池(19)内部采用混凝土层抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上。

7. 根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特

征在于:所述的抽水管(21)的横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间。

8.根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的雨水收集模块(23)的材质采用不锈钢板拼接而成,土工布层(15)下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在160-200cm之间,并且雨水收集模块(23)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;所述的雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面和与透水砂层(27)相接处的底面均铺设防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护。

9.根据权利要求8所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的防水布采用高分子防水透气材料(PTFE膜)与布料混合制成,并作三层复合而成。

10.根据权利要求1所述的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,其特征在于:所述的排水管(24)横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间;所述的溢流管(29)横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间,其外表面形成有多个透水孔,透水孔的孔径约为25-35mm,呈均匀分布状。

适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面

技术领域

[0001] 本发明属于地热透水、降噪截污、集水排水、雨水过滤净化处理技术控制领域,特别是涉及一种适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面。

背景技术

[0002] 海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”,也可称之为“水弹性城市”。国际通用术语为“低影响开发雨水系统构建”。下雨时吸水、蓄水、渗水、滤水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

[0003] 渗透性路面作为“生态排水”的一个重要方法,已经成为道路排水设计的一个重要组成部分。透水路面适用于人行道、机动车道、轻量级车道和各种体育场道路,以往透水路面工程并无统一标准,且路面透水、透气性不高,其中透水砼表面粗糙,承载能力低;透水砖靠毛细孔透水,时间长久易堵塞,用水泥砂或细石砼铺设不透水,承载力也较差,造价高;还有一些透水水泥路面采用预埋管架的方法,即先将塑料管架模具放入垫层上,灌入混凝土,待混凝土干燥后,管架模具设置的多个通孔则成为排水孔,采用这样的方法成本造价较高,施工时间长,而且由于装饰面层为不透水铺装材料,如果与管架法透水混凝土路面相结合,则无法起到透水效果,环保与美观无法兼顾。

[0004] 随着城市化进程的发展,不可渗透地面的面积高速增长,导致污染物堆积,使得路面雨水中持有大量的污染物,在一些路面径流的研究表明,初期30%雨水径流中的污染负荷占整场降雨污染的70%,因此,初期雨水的截留与处理可有效控制径流带来的水体污染。目前,国内外对于雨水污染处理也有着不同的措施,国外大多是将雨水直接收集起来再利用,国内是将初期雨水直接引入污水处理厂,忽略了污水处理厂除污容量有限,多余污水未经处理直接排入自然水体。因此,有必要研制能够弥补这些方面不足的初期径流雨水截污处理装置,收集并净化城市路面的雨水,并用净化、过滤后的雨水涵养草坪,提高水资源的利用率,本发明实现了集水、截污、过滤、净水以及灌溉功能的一体化,可以实现更有效率的蓄水,经济适用,施工简单。

发明内容

[0005] 为了解决目前冬季北方的一些城市路面产生积水后结冰、路面汽车轮胎摩擦路面所产生噪音较大、对雨水净化积存调蓄、涵养草坪等问题,本发明提供一种适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,能够在大雨到来产生积水以及冬季城市路面结冰之时,有效地克服现有城市排水管网系统不能解决雨水径流造成的水系污染、暴雨径流造成的内涝和城市路面结冰带来的安全隐患等问题。实现集雨、截污、过滤、净水、削峰调蓄、涵养草坪、路面加热化冰以及降噪的自动控制。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

一种适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面,从中间至两侧依次包括

透水防滑面层(1)、路缘石(4)、调蓄储水池(19)和绿化带(25);所述的透水防滑面层(1)的下方设置有透水沥青路面(7),同时在透水沥青路面(7)中设置有发热电缆(8);发热电缆(8)下方的透水沥青路面(7)中设置有降噪蓄水模块(9),在降噪蓄水模块(9)内部填充内置吸水填充芯体(10);在路缘石(4)和绿化带(25)之间设置调蓄储水池(19),同时雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管(24);抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)、抽水管(21),水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,抽水管(21)的另一端与设置在绿化带(25)上方的旋转喷头(22)连通,旋转喷头(22)高出绿化带(25) 25-35cm,且旋转喷头(22)的孔径设置在5-7cm之间;温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接;透水砂层(27)中设置有溢流管(29),透水砂层(27)设置在种植土层(26)、调蓄储水池(19)和雨水收集模块(23)的下方,溢流管(29)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装;同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28)。

[0007] 进一步地,所述的降噪蓄水模块(9)的下方设置有双层、多个人行道雨水收集临时储藏层(3),并将透水混凝土填充层(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土所包裹;在人行道雨水收集临时储藏层(3)的下方设置有找平层(11);在找平层(11)和路缘石上部空腔雨水储水层(5)的下方同时依次设置有渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15);在土工布层(15)的下方设置有多个雨水收集模块(23)。

[0008] 进一步地,所述的透水防滑面层(1)靠近调蓄储水池(19)的两侧分别设置矩形空槽状的路缘石(4),矩形空槽上部在靠近透水防滑面层(1)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),矩形空槽内部自上而下依次设置有路缘石上部空腔雨水储水层(5)、渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15)。

[0009] 进一步地,所述的吸水填充芯体(10)优先采用过滤海绵制作而成。

[0010] 进一步地,所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;所述的找平层(11)优先采用水泥砂浆、细石砼等材料混合制成;所述的渗水过滤层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,孔隙率为25%-35%,透水系数为0.40mm/s;所述的水盐、重金属离子吸附层(13)铺装厚度为40-50cm,其内设置有吸附水盐、重金属离子的介质;所述的净化介质层(14)由沸石填充而成,沸石粒径为7-10mm,铺装厚度为40-50cm;所述的土工布层(15)铺装厚度为40-50cm。

[0011] 进一步地,所述的调蓄储水池(19)内部采用混凝土层抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上。

[0012] 进一步地,所述的抽水管(21)的横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间。

[0013] 进一步地,所述的雨水收集模块(23)的材质采用不锈钢板拼接而成,土工布层(15)下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在160-200cm之间,并且雨水收集模块(23)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;所述的雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面和与透水砂层(27)相接处的底面均铺设防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护。

[0014] 进一步地,所述的防水布采用高分子防水透气材料(PTFE膜)与布料混合制成,并

作三层复合而成。

[0015] 进一步地,所述的排水管(24)横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间;所述的溢流管(29)横断面呈圆形,其直径设置在5-6cm之间,其外表面形成有多个透水孔,透水孔的孔径约为25-35mm,呈均匀分布状。进一步地,所述的透水防滑面层(1)优先采用砂砾与环氧树脂混合制成。

[0016] 进一步地,所述的透水混凝土填充层(2)优先采用透水性较好的混凝土制作而成,并在其内铺设钢筋网架。

[0017] 进一步地,所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)的材料采用质量较好的级配碎石或陶粒,其渗透能力大于透水混凝土填充层(2),人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置。

[0018] 进一步地,所述的路缘石(4)的材质优先采用花岗岩或硬度较大的混凝土制作而成,长度设置在160-180cm之间,宽度设置在40-60cm之间,超出透水防滑面层(1)的部分高设置在20-30cm之间。

[0019] 进一步地,所述的找平层(11)优先采用水泥砂浆、细石砼等材料混合制成。

[0020] 进一步地,所述的调蓄储水池(19)的四周和底壁均采用高强度的预制钢筋混凝土板拼接而成,内部采用混凝土层抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上。

[0021] 本发明的有益效果:

本发明构造简单、受力性能好、加工简便、承载力强、质量稳定,能够解决目前冬季北方的一些城市路面产生积水后结冰、路面汽车轮胎摩擦路面所产生噪音较大的问题,回收、储存并且过滤、净化雨水,同时收集的雨水能够为土壤、草坪所吸收,辅助花草树木等植物的生长,能够有效地克服现有城市排水管网系统不能解决雨水径流造成的水系污染、暴雨径流造成的内涝和城市路面结冰带来的安全隐患等问题。通过对路面雨水的收集、净化、储存、截污、排放,实现了削峰调蓄、涵养草坪与水生态修复的目标,对“海绵城市”建设具有重要参考意义。

[0022] 具体实施方式。

附图说明

[0023] 下面结合附图对本发明中作进一步说明。

[0024] 图1为适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面的横断面示意图。

[0025] 图2为带有坡度的适用于北方的地热融雪、降噪截污的雨水收集生态路面的横断面示意图。

[0026] 图3为一些所需荷载较小的硬质路面结构的横断面示意图(此类道路自行车、行人较少,所以路面所需的荷载较小,所以路面不需要采用透水沥青路面,可以采用质量较好、硬度较高的透水砖铺设而成)。

[0027] 图中:1为透水防滑面层;2为透水混凝土填充层;3为人行道雨水收集临时储藏层;4为路缘石;5为路缘石上部空腔雨水储水层;6为路缘石雨水进水口;7为透水沥青路面;8为发热电缆;9为降噪蓄水模块;10为内置吸水填充芯体;11为找平层;12为渗水过滤层;13为水盐、重金属离子吸附层;14为净化介质层;15为土工布层;16为水位传感器;17为温湿度传感器;18为控制器;19为调蓄储水池;20为水泵;21为抽水管;22为旋转喷头;23为雨水收集

模块;24为排水管;25为绿化带;26为种植土层;27为透水砂层;28为砾石粗砂层;29为溢流管。

[0028] 具体实施方式:

为了进一步说明本发明,下面结合附图及实施例对本发明进行详细地描述,但不能将它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0029] 实施例1

如图1-3所示,本发明路面结构从中间至两侧依次包括透水防滑面层(1)、路缘石(4)、调蓄储水池(19)和绿化带(25)等;在透水防滑面层(1)靠近调蓄储水池(19)的两侧分别设置矩形空槽状的路缘石(4),路缘石(4)的材质优先采用花岗岩或硬度较大的混凝土制作而成,长度设置在160-180cm之间,宽度设置在40-60cm之间,超出透水防滑面层(1)的部分高设置在20-30cm之间,矩形空槽上部在靠近透水防滑面层(1)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),矩形空槽内部自上而下依次设置有路缘石上部空腔雨水储水层(5)、渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15);透水防滑面层(1)优先采用砂砾与环氧树脂混合制成,其下方设置透水沥青路面(7),同时在透水沥青路面(7)中设置有发热电缆(8);发热电缆(8)下方的透水沥青路面(7)中设置有降噪蓄水模块(9),在降噪蓄水模块(9)内部填充内置吸水填充芯体(10),吸水填充芯体(10)优先采用过滤海绵制作而成;降噪蓄水模块(9)的下方设置有双层、多个人行道雨水收集临时储藏层(3),并将透水混凝土填充层(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土所包裹;透水混凝土填充层(2)优先采用透水性较好的混凝土制作而成,并在其内铺设钢筋网架;人行道雨水收集临时储藏层(3)的材料采用质量较好的级配碎石或陶粒,其渗透能力大于透水混凝土填充层(2),人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;在人行道雨水收集临时储藏层(3)的下方设置有找平层(11),找平层(11)优先采用水泥砂浆、细石砼等材料混合制成;在找平层(11)和路缘石上部空腔雨水储水层(5)的下方同时依次设置有渗水过滤层(12)、水盐、重金属离子吸附层(13)、净化介质层(14)和土工布层(15),渗水过滤层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,孔隙率为25%-35%,透水系数为0.40mm/s,砂石结构层或卵石结构层采用直径为3.0-4.0cm、铺装厚度为40-50cm的砂石或卵石铺设而成,水盐、重金属离子吸附层(13)铺装厚度为40-50cm,其内设置有吸附水盐、重金属离子的介质;在土工布层(15)的下方设置有多个雨水收集模块(23);在路缘石(4)和绿化带(25)之间设置调蓄储水池(19);同时雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管(24);抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)、抽水管(21),水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,抽水管(21)的另一端与设置在绿化带(25)上方的旋转喷头(22)连通;温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接;透水砂层(27)中设置有溢流管(29),溢流管(29)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装;透水砂层(27)设置在种植土层(26)、调蓄储水池(19)和雨水收集模块(23)的下方,同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28)。

[0030] 实施例2

当路面有坡度时,整个道路结构优先与坡度的方向垂直。

[0031] 实施例3

如图3所示,本实施例同图1中的实施例在结构和原理上基本相同,不同之处在于本实施例所提出的路面结构一般适用于公园、学校、小区、广场内的一些所需荷载较小的硬质道路,此类道路汽车、自行车、摩托车、行人较少,所以路面所需的荷载较小,所以路面不需要采用透水沥青路面,可以采用质量较好、硬度较高的透水砖铺设而成,所述的路面结构也可作为公园、学校、小区、广场内一些行车较少、荷载较小的道路。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

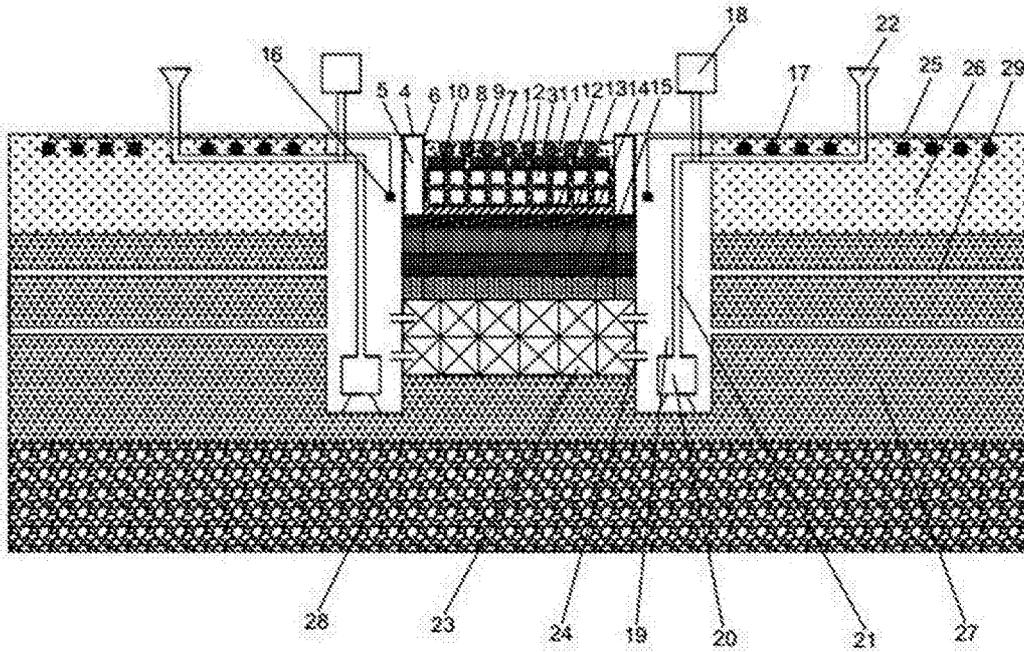


图1

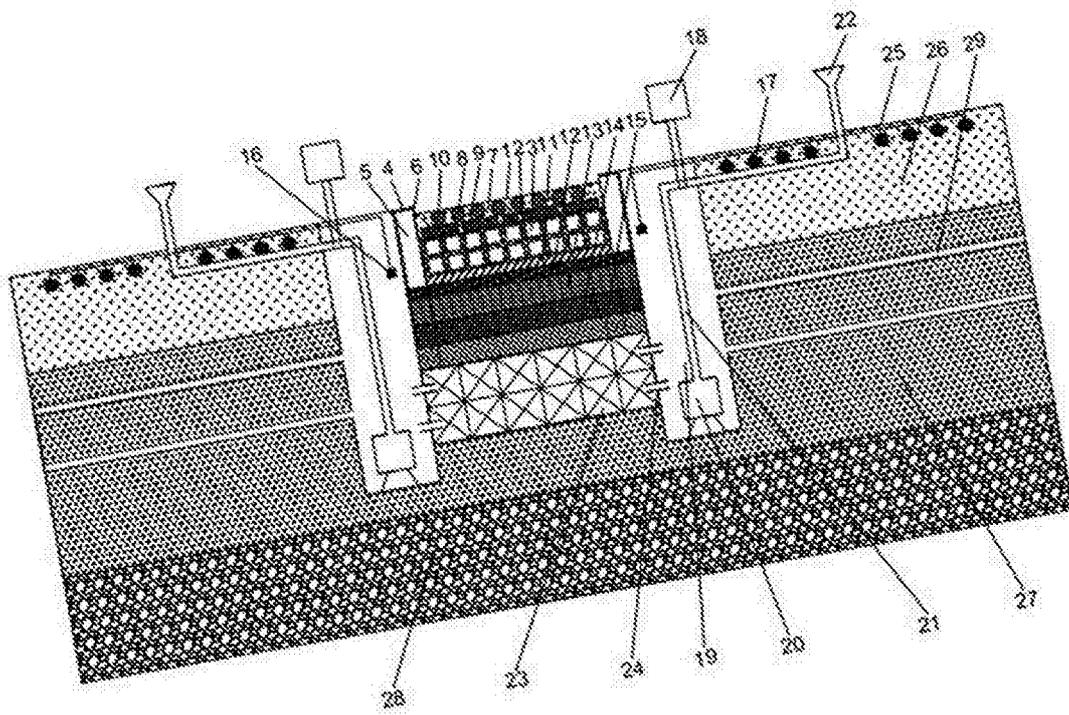


图2

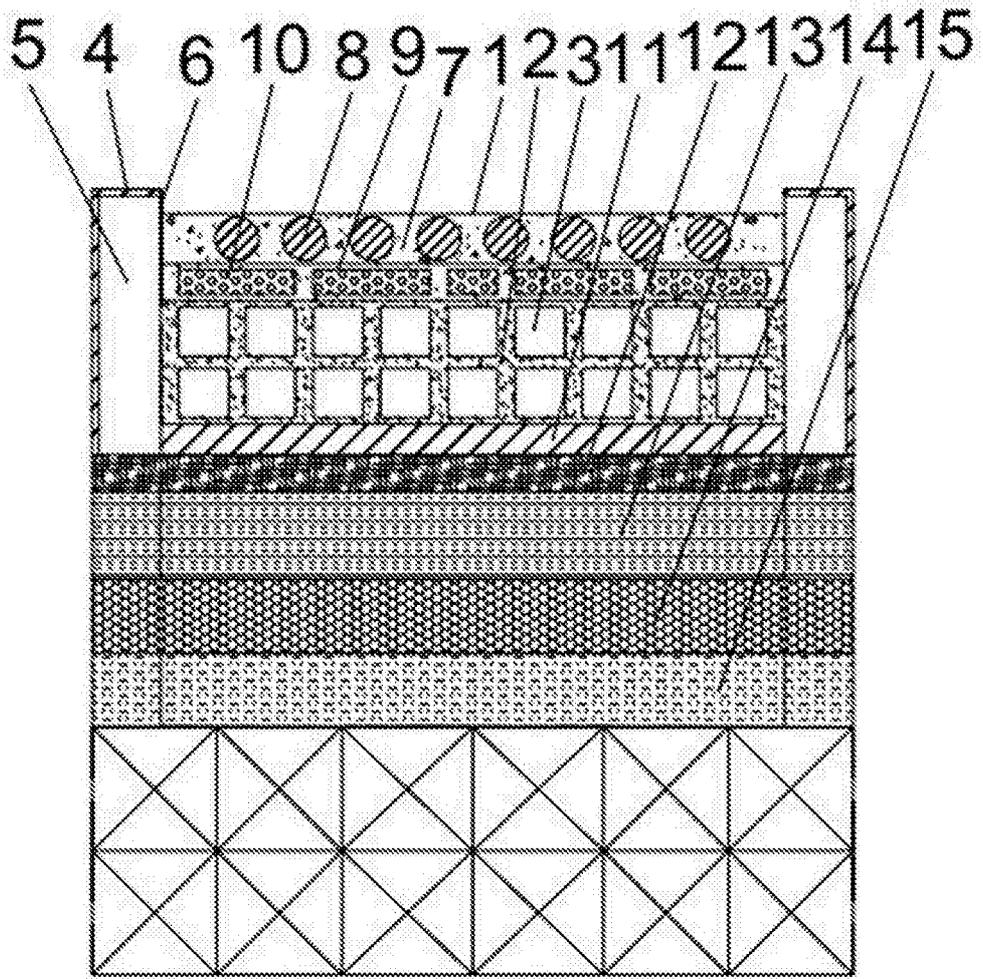


图3