(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104328836 B
(45)授权公告日 2016.04.06

(21)申请号 201410682952.6

(22)申请日 2014.11.24

(73)专利权人 中交第二公路勘察设计研究院有限公司
地址 430056 湖北省武汉市沌口经济开发区创业路18号

(72)发明人 卢傲 余顺新 夏飞 王志成 张春华 何苑 段宝山

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 李鹏 王敏锋

(51)Int.Cl.
E03F 5/04(2006.01)
E03F 5/14(2006.01)
E03F 3/06(2006.01)

审查员 张汉婷

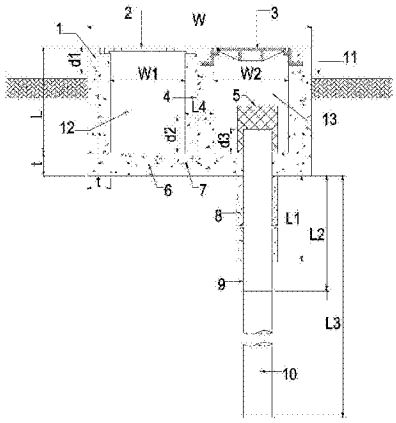
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种环保型预制双箱深孔式排水井及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种环保型预制双箱深孔式排水井及其施工方法，该排水井具有互相连通的两个箱室，一个作为沉渣箱，另一个作为排水箱。排水箱底部有深入地下水层的排水孔，可将经沉渣处理后的雨水直接排入地下水层而不需另行净化。此外还针对该排水井的特点公开了详细的施工方法。本发明结构简单，施工方便，易于维护，适用于各种公路市政情形，能对雨水进行有效处理，满足环保要求，有效节约并保护水资源。



CN 104328836 B

1.一种环保型预制双箱深孔式排水井的施工方法，其步骤为：

步骤1、根据沉渣箱、排水箱和连通管的结构尺寸在工厂或现场预制沉渣箱、排水箱和连通管，并在排水箱底部预留排水管的孔洞；

步骤2、在现场埋置沉渣箱和排水箱的位置处开挖混凝土外围，开挖深度为沉渣箱和排水箱的高度，开挖宽度为沉渣箱和排水箱外壁范围以外0.5m，在混凝土外围的底部对应于排水箱预留排水管的孔洞的位置处钻排水孔，排水孔深入地下水层；

步骤3、在排水孔从混凝土外围底部向下延伸15～20m范围内插入PVC排水管并用临时支撑固定，排水管高出混凝土外围的底部0.5m以上；

步骤4、在PVC排水管从开挖的混凝土外围底部以下1～3m范围的外侧灌注砂浆护壁，砂浆护壁位于PVC排水管和排水孔孔壁之间；

步骤5、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管安装在混凝土外围中适配的位置，使排水管正好从排水箱底部预留的孔洞穿过；

步骤6、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管的位置、方向和标高调整至预定设计要求后，回填沉渣箱和排水箱周围的土壤；

步骤7、将排水管高出排水箱底部的部分截取至100～300mm，并盖上沉渣箱和排水箱的井盖，完成施工。

一种环保型预制双箱深孔式排水井及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及道路市政排水领域，具体涉及一种环保型预制双箱深孔式排水井及其施工方法。适用于各种公路市政、郊区山区等道路工程的排水需要。

背景技术

[0002] 随着国内公路建设理念的进步和发展，道路施工过程中及竣工后对周边环境的影响已逐渐纳入业主及设计人员的考虑范围，环保要求正日益受到人们重视。

[0003] 在郊区或山区公路，目前通常的排水做法是利用路侧排水沟将雨水及路面水汇聚，并排放到江河湖泊等水流区域。这样做虽然减少了造价和成本，但也带来了一定的环保隐患，未经处理的水流中夹带的泥沙或渣滓会对天然水体造成污染。而修建专门的污水处理厂则花费太高，对于人群稀少郊区或山区并不适合。另外，雨水在地表排放增加了蒸发，不利于水土保持，浪费了珍贵的水资源。

[0004] 本发明的排水井采用了独特的预制双箱式深孔结构，沉渣箱用于接收雨水并进行初次沉渣，沉渣后的雨水流进排水箱，经二次沉渣和过滤后，通过钻入地下的深孔排入地下水体。这种经沉渣和过滤后的雨水不会对天然水体造成污染，相比传统排放形式也减少了水分的蒸发，能补充日益下降的地下水位。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决传统道路排水方式的缺陷，提供一种环保型预制双箱深孔式排水井，能对雨水及路面水进行沉渣过滤等净化措施，保证雨水的排放不会造成污染。同时有效补充地下水，避免宝贵地下水资源损失。

[0006] 本发明的原理：路面水和雨水通过沉渣箱顶的栅格井盖进入沉渣箱，残渣等比重大于水的物质沉积在箱室底部，经初次沉渣后的雨水则通过高出箱室底部d2距离的连通管进入排水箱，然后通过排水箱底部直通地下深处的排水孔排入地下水层。排水孔上部为PVC排水管，高于箱室底部d3距离，可以对雨水进行二次沉渣，同时排水管口有钢丝网包裹，可对雨水进行过滤，防止比重小于水的杂质进入排水管造成堵塞或污染。

[0007] 在设计中，本排水井通常和滞留池、排水沟和排水管配合使用。当排水井用于滞留池中时，一般位于滞留池最低处，但排水井顶部高出滞留池地面d1距离，以免树枝、泥砂等渣滓进入排水井造成堵塞或污染。当排水井用于排水沟中时，应布置于排水沟纵坡的最低点，且高出排水沟底d1距离。当排水井用于接收排水管收集的雨水时，通常是用于行车道或人行道等不能直接开挖排水沟的情形，因此排水井顶部应与行车道路面或人行道路面齐平以免阻碍通行，但是排水井的沉渣箱壁应开孔并对接排水管。

[0008] 排水孔的深度应根据地下水的深度设计，确保雨水能排入地下水层，但应保证排水井底部高于地下水位，以避免地下水倒灌入排水井中。当排水井距离过近时，由于互相干扰可能造成局部水位升高反而降低排水效率，因此排水井间距宜在30m以上。所以实际设计中，排水沟或排水管的纵坡通常设置成折线形，排水井分别布置在各段折线的底部。

[0009] 排水井箱室应定期清淤，以免沉渣淤积过多，影响排水能力。同时也应注意及时清除可能出现的水面油污。

[0010] 本发明的优势在于(1)规范了雨水排放，改善了传统排水规划中雨水无序排放的陋习。(2)对收集的雨水进行沉渣和过滤处理，避免对环境造成污梁，且花费成本远低于修建污水处理厂。(3)经处理过的雨水通过深井排入地下，避免暴露在地表造成蒸发浪费，可以补充地下水，节约宝贵的水资源。(4)本排水井可独立使用，不需其它后续处理。(5)针对本排水井发明了科学实用的设计和施工方法，保证了本排水井的推广和使用。

[0011] 因此本发明适用于(1)传统无序雨水排放规划不满足环保景观要求时。(2)污水处理厂的低成本替代方案。(3)地下水资源缺乏的地区或岛屿。

[0012] 本发明的目的可通过以下技术方案实现：

[0013] 一种环保型预制双箱深孔式排水井，包括用于承接雨水或路面水并沉渣的沉渣箱和接收经沉渣箱沉渣处理后的水并排入地下的排水箱，沉渣箱和排水箱之间通过连通管连通，沉渣箱的室顶设置有栅格式井盖，排水箱的室顶设置有封闭式井盖，排水箱的底部设置有直达地下水层的排水孔，排水孔内设置有排水管，排水孔与排水管之间设置有砂浆护壁。

[0014] 如上所述的排水孔的上端高出排水箱的底部。

[0015] 如上所述的连通管水平设置，连通管的水平位置均高于沉渣箱和排水箱底部的水平位置。

[0016] 如上所述的沉渣箱和排水箱均为预制的钢筋混凝土材质。

[0017] 如上所述的排水孔的上端排水口处设置有滤网。

[0018] 如上所述的连通管和排水管均为PVC塑料材质。

[0019] 如上所述的排水箱的顶部与地面齐平或略高于地面。

[0020] 一种环保型预制双箱深孔式排水井的施工方法，其步骤为：

[0021] 步骤1、根据沉渣箱、排水箱和连通管的结构尺寸在工厂或现场预制沉渣箱、排水箱和连通管，并在排水箱底部预留排水管的孔洞；

[0022] 步骤2、在现场埋置沉渣箱和排水箱的位置处开挖混凝土外围，开挖深度为沉渣箱和排水箱的高度，开挖宽度为沉渣箱和排水箱外壁范围以外0.5m，在混凝土外围的底部对应于排水箱预留排水管的孔洞的位置处钻排水孔，排水孔深入地下水层；

[0023] 步骤3、在排水孔从混凝土外围底部向下延伸15~20m范围(L2范围)内插入PVC排水管并用临时支撑固定，排水管高出混凝土外围的底部0.5m以上；

[0024] 步骤4、在PVC排水管从开挖的混凝土外围底部以下1~3m范围(L1范围)的外侧灌注砂浆护壁，砂浆护壁位于PVC排水管和排水孔孔壁之间；保护排水管免受施工和运营过程中的土体挤压影响；

[0025] 步骤5、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管安装在混凝土外围中适配的位置，使排水管正好从排水箱底部预留的孔洞穿过；

[0026] 步骤6、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管的位置、方向和标高调整至预定设计要求后，回填沉渣箱和排水箱周围的土壤；

[0027] 步骤7、将排水管高出排水箱底部的部分截取至100~300mm(d3)，并盖上沉渣箱和排水箱的井盖，完成施工。

[0028] 本发明特点在于：(1)排水井具有两个箱室，一个为沉渣箱，一个为排水箱。(2)沉

渣箱井盖为格栅式，用于收集雨水和路面水；排水箱井盖为封闭式，不接受外部水。(3)雨水和路面水经沉渣箱初次沉渣后流入排水箱，经二次沉渣和过滤后进入排水孔。(4)排水孔深达地下水层，经净化处理的雨水和路面水可直接排入地下水层，避免无序排放，同时也减少蒸发，补充地下水资源。(5)为保证排水孔安全和排水顺畅，排水孔上部插有PVC管。(6)为避免排水井施工过程中挤压土体造成排水孔坍塌，PVC管外侧设置有砂浆护壁。

[0029] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：(1)可对雨水和路面水进行净化处理，不需修建大型污水处理厂。(2)与排水沟组成道路排水体系，避免无序排放，有利于保护环境。(3)净化后的雨水排入地下水层，可减少蒸发，补充有限的水资源。(4)适用于滞留池、排水沟、人行道和行车道等各种情形。(5)灵活多样，可根据排水量大小选择不同的井盖和箱室尺寸以及排水孔直径。(6)箱室为预制钢筋混凝土，减少现场施工工序，可缩短工期。

附图说明

[0030] 图1为环保型预制双箱深孔式排水井侧面图，图中参数含义：

[0031] 1：混凝土材料；

[0032] 2：沉渣箱顶的栅格式井盖；

[0033] 3：排水箱顶的封闭式井盖；

[0034] 4：两个箱室之间的连通管；

[0035] 5：排水管口的过滤用钢丝网；

[0036] 6：排水井箱室的纵向钢筋；

[0037] 7：排水井箱室的横向钢筋；

[0038] 8：排水管的砂浆护壁；

[0039] 9：PVC排水管

[0040] 10：排水孔；

[0041] 11：路面或自然地表；

[0042] 12：沉渣箱；

[0043] 13：排水箱；

[0044] W：排水井总长；

[0045] W1：沉渣箱净长；

[0046] W2：排水箱净长；

[0047] L：排水井净高；

[0048] L1：砂浆护壁深度；

[0049] L2：PVC排水管长度；

[0050] L3：排水孔深度；

[0051] L4：连通管长度；

[0052] d1：排水井口高出地面距离；

[0053] d2：连通管高出箱室底部距离；

[0054] d3：PVC排水管口高出箱室底部距离；

[0055] t：排水井壁厚。

[0056] 图2为环保型预制双箱深孔式排水井剖面图，图中参数含义：

[0057] 1:混凝土材料;

[0058] 4:两个箱室之间的连通管;

[0059] 5:PVC排水管口的过滤用钢丝网;

[0060] 8:PVC排水管的砂浆护壁;

[0061] 9:PVC排水管

[0062] 10:排水孔;

[0063] D:排水井总宽;

[0064] D1:连通管距排水井外壁距离;

[0065] t:排水井壁厚。

[0066] 图3为用于人行道或车行道的环保型预制双箱深孔式排水井侧面图,图中参数含义:

[0067] 1:混凝土材料;

[0068] 2:沉渣箱顶的栅格式井盖;

[0069] 3:排水箱顶的封闭式井盖;

[0070] 4:两个箱室之间的连通管;

[0071] 5:排水管口的过滤用钢丝网;

[0072] 6:排水井箱室的纵向钢筋;

[0073] 7:排水井箱室的横向钢筋;

[0074] 8:排水管的砂浆护壁;

[0075] 9:PVC排水管

[0076] 10:排水孔;

[0077] 11:路面或自然地表;

[0078] 12:沉渣箱;

[0079] 13:排水箱;

[0080] 14:用于输送雨水的排水管;

[0081] W:排水井总长;

[0082] W1:沉渣箱净长;

[0083] W2:排水箱净长;

[0084] L:排水井净高;

[0085] L1:砂浆护壁深度;

[0086] L2:PVC排水管长度;

[0087] L3:排水孔深度;

[0088] L4:连通管长度;

[0089] d2:连通管高出箱室底部距离;

[0090] d3:PVC排水管口高出箱室底部距离;

[0091] d4,用于输送雨水的排水管高出箱室底部距离;

[0092] t:排水井壁厚。

具体实施方式

[0093] 为了更好地理解本发明，下面结合实施例进一步阐明本发明的内容，但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0094] 一种环保型预制双箱深孔式排水井，包括用于承接雨水或路面水并沉渣的沉渣箱和接收经沉渣箱沉渣处理后的水并排入地下的排水箱，沉渣箱和排水箱之间通过连通管连通，沉渣箱的室顶设置有栅格式井盖，排水箱的室顶设置有封闭式井盖，排水箱的底部设置有直达地下水层的排水孔，排水孔内设置有排水管，排水孔与排水管之间设置有砂浆护壁。

[0095] 排水孔的上端高出排水箱的底部。

[0096] 连通管水平设置，连通管的水平位置均高于沉渣箱和排水箱底部的水平位置。

[0097] 沉渣箱和排水箱均为预制的钢筋混凝土材质。

[0098] 排水孔的上端排水口处设置有滤网。

[0099] 连通管和排水管均为PVC塑料材质。

[0100] 排水箱的顶部与地面齐平或略高于地面。

[0101] 一种环保型预制双箱深孔式排水井的施工方法，其步骤为：

[0102] 步骤1、根据沉渣箱、排水箱和连通管的结构尺寸在工厂或现场预制沉渣箱、排水箱和连通管，并在排水箱底部预留排水管的孔洞；

[0103] 步骤2、在现场埋置沉渣箱和排水箱的位置处开挖混凝土外围，开挖深度为沉渣箱和排水箱的高度，开挖宽度为沉渣箱和排水箱外壁范围以外0.5m，在混凝土外围的底部对应于排水箱预留排水管的孔洞的位置处钻排水孔，排水孔深入地下水层；

[0104] 步骤3、在排水孔从混凝土外围底部向下延伸15~20m范围内插入PVC排水管并用临时支撑固定，排水管高出混凝土外围的底部0.5m以上；

[0105] 步骤4、在PVC排水管从开挖的混凝土外围底部以下1~3m范围的外侧灌注砂浆护壁，砂浆护壁位于PVC排水管和排水孔孔壁之间；

[0106] 步骤5、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管安装在混凝土外围中适配的位置，使排水管正好从排水箱底部预留的孔洞穿过；

[0107] 步骤6、将预制的沉渣箱、排水箱和连通管的位置、方向和标高调整至预定设计要求后，回填沉渣箱和排水箱周围的土壤；

[0108] 步骤7、将排水管高出排水箱底部的部分截取至100~300mm，并盖上沉渣箱和排水箱的井盖，完成施工。

[0109] 实施例1：

[0110] 一种环保型预制双箱深孔式排水井，包括用于承接雨水或路面水并沉渣的沉渣箱和接收经沉渣箱沉渣处理后的水并排入地下的排水箱，沉渣箱和排水箱之间通过连通管连通，沉渣箱的室顶设置有栅格式井盖，排水箱的室顶设置有封闭式井盖，排水箱的底部设置有直达地下水层的排水孔，排水孔内设置有排水管，排水孔与排水管之间设置有砂浆护壁。排水孔的上端高出排水箱的底部。连通管水平设置，连通管的水平位置均高于沉渣箱和排水箱底部的水平位置。沉渣箱和排水箱均为预制的钢筋混凝土材质。排水孔的上端排水口处设置有滤网。连通管和排水管均为PVC塑料材质。排水箱的顶部与地面齐平或略高于地面。

[0111] 沉渣箱顶的井盖选取760*760mm的方形栅格式井盖，排水箱顶的井盖选取直径为

600mm的圆形井盖，排水井位于行车道。

[0112] 因此，设计排水井相关参数如下：

[0113] 混凝土外围1总长W=1960mm，总宽D=1060mm。

[0114] 沉渣箱和排水箱的净尺寸均为654*654mm的方形，即W1=W2=654mm。

[0115] 连通管直径为200mm，共设置两根，长度L4=260mm，连通管底距箱室底部的高度d2为300mm，连通管距排水井外壁距离D1=280mm，连通管材料为PVC塑料。

[0116] 混凝土外围1净高L=910mm，壁厚t=200mm。

[0117] 混凝土外围1的钢筋混凝土所用的纵向钢筋和横向钢筋均为12mm直径，间距为260mm。

[0118] PVC排水管口高出箱室底部的距离d3=200mm，排水管口的钢丝网防护范围为长宽高=460*460*400mm，钢丝网所用的钢丝直径为12mm，钢丝网网眼大小为25*25mm。PVC排水管长度L2=20m，砂浆护壁长度L1=2m，砂浆护壁厚度为50mm。排水孔直径为260mm，长度L3=45m，直达地下水层。

[0119] 由于排水井位于行车道，为了不妨碍交通，排水井顶部应与路面齐平，因此d1=0。

[0120] 此地位于市区，因市容景观要求路侧不能直接开挖排水沟，因此在路侧设置雨水口收集路面雨水，通过埋置于地下的排水管汇集并输送至排水井。因此排水井的沉渣箱侧壁上应开孔以对接输送排水管，孔径与排水管管径一致，本例中输送排水管管径为260mm，输送排水管距排水井箱室底部d4=150mm。

[0121] 排水井的设计包括数量和布置应满足排水能力的要求，通常排水井的间距不应小于30m，以免影响排水效率。对于本实施例，经抽水试验知排水孔直径为260mm的排水井其排水能力为38.5升/秒，因此汇集到一个排水井的雨水径流峰值不应超过38.5升/秒，以免超出排水井的处理能力造成漫流。对于其它孔径的排水井，应进行相应的抽水试验以确定其排水能力。

[0122] 实施例2：

[0123] 沉渣箱顶的井盖选取760*760mm的方形栅格式井盖，排水箱顶的井盖选取直径为600mm的圆形井盖，排水井位于滞留池内。

[0124] 其余参数同实施例1，由于排水井位于滞留池内，因此排水井顶部应高出池底，以免大量残渣随水流进入排水井，造成淤积严重，加重清淤负担。所以设计d1=230mm。

[0125] 另外本例不需要设置输送排水管，因此无需在排水井壁上开孔。

[0126] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

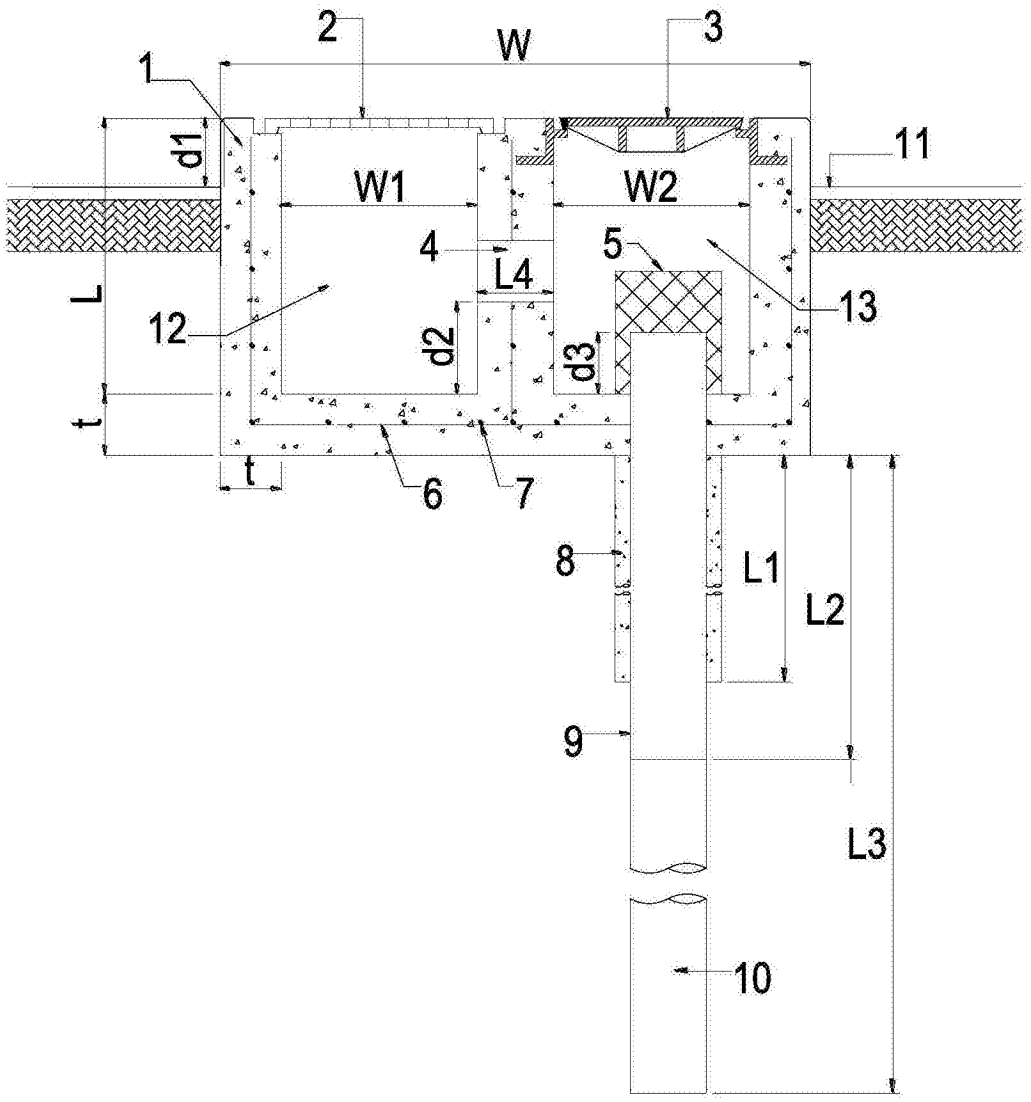


图1

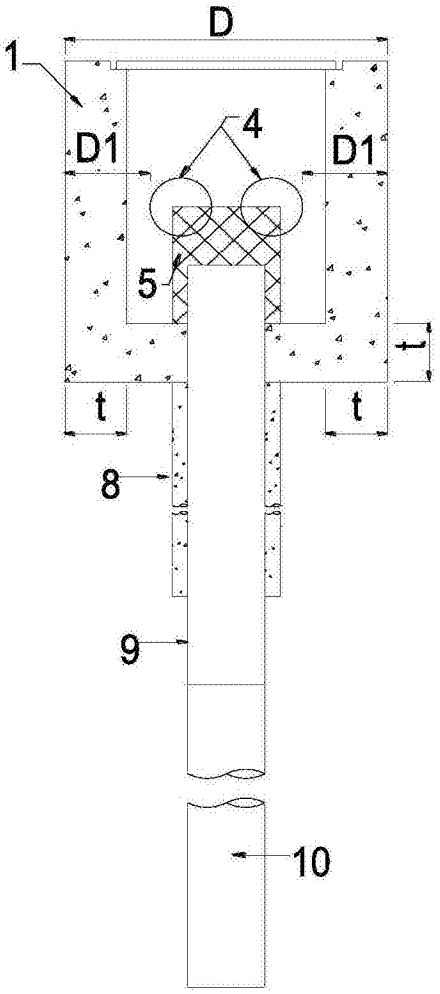


图2

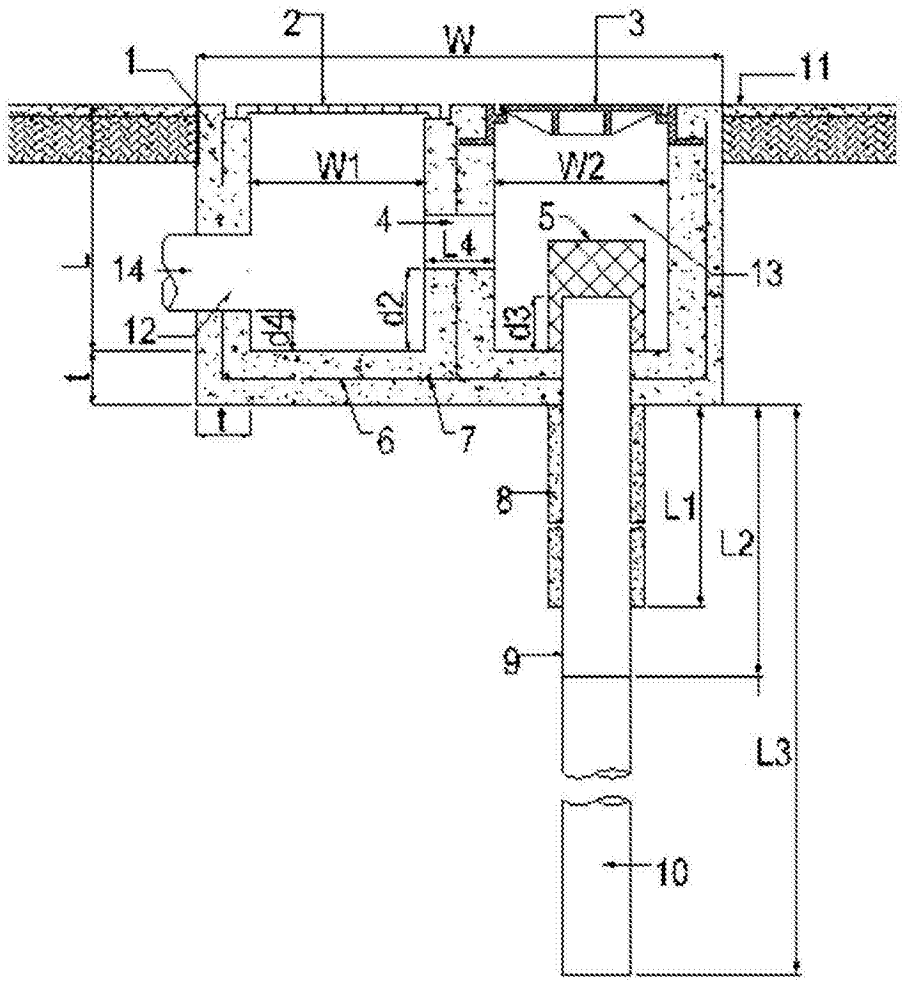


图3