



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104343177 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310319563.2

(22)申请日 2013.07.26

(73)专利权人 德翰智慧科技有限公司

地址 中国台湾高雄市

(72)发明人 黄瀚谿 李胜男 余韦庆

(74)专利代理机构 北京泰吉知识产权代理有限公司 11355

代理人 张雅军

(51)Int.Cl.

E03F 3/02(2006.01)

E03F 3/04(2006.01)

(56)对比文件

JP 2005113435 A, 2005.04.28, 说明书第[0016]-[0019]段, 第[0036]-[0038]段及附图1-3.

JP 2005113435 A, 2005.04.28, 说明书第[0016]-[0019]段, 第[0036]-[0038]段及附图1-3.

JP 2009256966 A, 2009.11.05, 说明书第[0026]-[0029]段及附图1-2, 5d.

CN 101067302 A, 2007.11.07, 说明书第6页倒数第2段实施例3, 第7页最后一段以及附图3-4, 7-8.

CN 1044839 A, 1990.08.22, 全文.

KR 100621364 B1, 2006.09.07, 全文.

DE 202011109715 U1, 2012.03.06, 全文.

审查员 董佩佩

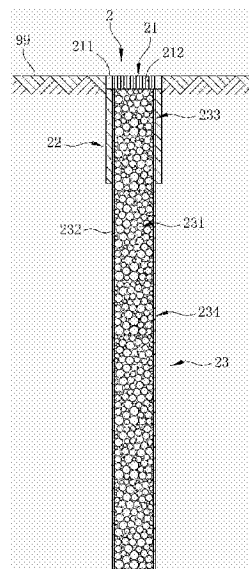
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

地下排水通道

(57)摘要

一种地下排水通道, 包含至少一排水装置。该排水装置是自地表向下设置, 并包括一由高孔隙率填充物所组成的呈柱状的透水单元, 及一包覆该透水单元且可透水的包覆层。经由上述设计, 本发明不但改变了地表径流水与土壤接触流通的方式, 从传统的水平分布改变为以柱形表面积向地下延伸扩散, 可以大量节省该地下排水通道在地表所占的使用面积, 并创造出比原来多出数十倍至上百倍的排水面积, 提高土地利用效率, 同时, 更利用该包覆层的设计, 有效延长本发明的使用寿命。进一步, 本发明还能引导地表径流水涵养成地下水源供利用。



1. 一种地下排水通道, 包含至少一个排水装置, 该排水装置是自地表向下设置, 并包括一个由高孔隙率填充物所组成且呈柱状的透水单元, 其特征在于: 该排水装置还包括一个包覆该透水单元且透水的包覆层;

该地下排水通道还包含一个自地表向下插设且呈中空的导流管, 该透水单元是穿设于该导流管中而向下设置, 且该包覆层及该透水单元的长度是超过该导流管的长度, 使该排水装置区分为一个被该导流管环绕的导流区, 及一个未被该导流管环绕且远离地表的排水区; 导流管是以不透水的材质制成;

该地下排水通道还包含一个设置在该包覆层外的多孔性套筒, 该导流管是部分环设于该多孔性套筒外侧或内侧。

2. 根据权利要求1所述的地下排水通道, 其特征在于: 该地下排水通道还包含一个设置于该排水装置上方的顶盖, 该顶盖包括一个具有至少一个流孔的盖体, 且该流孔使该透水单元与地表相连通。

3. 根据权利要求2所述的地下排水通道, 其特征在于: 该顶盖还包括一个设置于该盖体中且具有多个通口的格栅件、一个自该盖体周缘向外延伸的突出部、多条穿设于该突出部中的钢丝网, 及一个锚定于该突出部中用于固定该格栅件的钢筋。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的地下排水通道, 其特征在于: 该透水单元是由低量水泥及沙所混合制成。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的地下排水通道, 其特征在于: 该透水单元是由未凝结的沙所组成。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的地下排水通道, 其特征在于: 该包覆层是由不织布材质所组成。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的地下排水通道, 其特征在于: 该地下排水通道是包含多个彼此相连通的排水装置。

8. 根据权利要求7所述的地下排水通道, 其特征在于: 该地下排水通道还包含多个形成于地表或接近地表的连通装置, 每一个连通装置分别连接于所述排水装置间, 使所述排水装置形成相互连通的排水网络。

地下排水通道

技术领域

[0001] 本发明涉及一种排水通道,特别是指一种地下排水通道。

背景技术

[0002] 人类居住的环境中,必须有淡水的供应才足以维持基本的生存,及满足其它人类活动的所需。地表上最大的淡水来源是来自降雨或降雪溶解后的雪水,经汇集成流而为河川,或隐入地下而成为地下水,最后蓄积而成为人类生活可利用的淡水。

[0003] 随着人口密度的升高,地表的开发情况越趋严重。在人口居住密度较高的都市地区,因为居民活动的需要,必须使用大量的土地进行各种活动,例如商业、交通、社交、运动等。所以大量的土地都被铺上了人工敷面(Paving),例如混凝土或沥青混凝土等,以提供人类活动所需。这些不透水或渗透度极低的人工敷面下方土壤大多使用夯实夯压施作,以便能承载更大的荷重量,或使土壤更加稳定,但这也造成地表土壤透水性大幅降低的问题。因此,每当大雨来袭,水资源不但无法储存,还会产生洪灾或淹水,使生活环境的质量更加降低。

[0004] 为了适应此一现象,现代社会大部分都于居住处铺设大量的排水系统,将降落于道路或土地上的降雨直接排入道路的侧沟、集中水沟,或于广大空地建造的排水沟(不论为明沟、暗渠或地下管道的方式),再排入其它更下游的排水设施或排水干管或河川中。然而,使用此一方式,大部分的降雨不但无法渗进土壤中为土地所吸收利用并涵养成地下水资源,反而直接排入人工或自然的排水沟渠中,形成珍贵水资源的浪费,这对水资源日渐缺乏的现代环境,实在是一大损失。

[0005] 参见图1,为中国台湾公告第1292792号「具有扩大排水功能的地下工法及其装置」发明专利案所公开的一排水装置1。该排水装置1包含多个设置于地面下方的净水槽11、多个分别填充于所述净水槽11中的填充材料12,及多个过滤单元13。

[0006] 传统排水装置1虽同样具有向下延伸的排水功效,但由于净水槽11与地下土壤间并无分隔保护,地下土壤容易随着水流或地下水流动而流入净水槽11,而堵塞于净水槽11内所含的填充材料12的空隙(Pore Spaces)中,逐渐使填充材料12的排水效果降低或丧失,致使该排水装置1使用年限无法持久,并容易造成土壤结构崩坏的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种能兼顾环境维护、提高土地利用效率且可延长使用年限的地下排水通道。

[0008] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。

[0009] 本发明地下排水通道,包含至少一个排水装置,该排水装置是自地表向下设置,并包括一个由高孔隙率填充物所组成且呈柱状的透水单元,及一个包覆该透水单元且可透水的包覆层。

[0010] 本发明的目的以及解决其技术问题还可以采用以下的技术措施来进一步实现。

[0011] 较佳地,前述的地下排水通道,还包含一个自地表向下插设且呈中空的导流管,该透水单元是穿设于该导流管中而向下设置,且该包覆层及该透水单元的长度是超过该导流管的长度,使该排水装置区分为一个被该导流管环绕的导流区,及一个未被该导流管环绕且远离地表的排水区。

[0012] 较佳地,前述的地下排水通道,还包含一个设置在该包覆层外的多孔性套筒,该导流管是部分环设于该多孔性套筒外侧或内侧。

[0013] 较佳的,前述的地下排水通道,还包含一个设置于该排水装置上方的顶盖,该顶盖包括一个具有至少一个流孔的盖体,且该流孔使该透水单元与地表相连通。

[0014] 较佳地,前述的地下排水通道,该顶盖还包括一个设置于该盖体中且具有多个通口的格栅件、一个自该盖体周缘向外延伸的突出部、多条穿设于该突出部中的钢丝网,及一个锚定于该突出部中用于固定该格栅件的钢筋。

[0015] 较佳地,前述的地下排水通道,该透水单元是由低量水泥及沙所混合制成。

[0016] 较佳地,前述的地下排水通道,该透水单元是由未凝结的沙所组成。

[0017] 较佳地,前述的地下排水通道,该包覆层是由不织布材质所组成。

[0018] 较佳地,前述的地下排水通道,还包含多个彼此相连通的排水装置。

[0019] 较佳地,前述的地下排水通道,还包含多个形成于地表或接近地表的连通装置,每一个连通装置分别连接于所述排水装置间,使所述排水装置形成相互连通的排水网络。

[0020] 本发明的有益效果在于:经由上述设计,本发明除了可以排除地表径流水或积水,以改善环境外,且能因此有效提高降雨水资源的利用,为我们生存环境的环保尽一份心力,更可以利用本发明的地下排水通道创造出数十倍至数百倍以上的排水面积,提高土地的利用效率。此外,不同于传统排水通道的表面积是水平分布的方式,本发明利用呈柱状的排水单元,使表面积向地下延伸扩散,能大量地扩大地表径流水与土壤的接触面积,以达到仅使用少量的地表面积,就可获得大量排水面积的效果。另外,利用该包覆层的设计,能防止土壤中的土石随水流入该透水单元,因此能有效延长本发明的使用寿命。

附图说明

[0021] 图1是一示意图,说明中国台湾公告第I292792号「具有扩大排水功能的地下工法及其装置」发明专利案所公开的一排水装置;

[0022] 图2是一局部剖视图,说明本发明地下排水通道的第一较佳实施例;

[0023] 图3是一俯视图,说明该第一较佳实施例的一顶盖;

[0024] 图4是一局部立体图,用于辅助说明图2;

[0025] 图5是一示意图,用于说明该第一较佳实施例使用时的态样;

[0026] 图6是一示意图,用于说明该第一较佳实施例的另一实施态样;

[0027] 图7是一示意图,用于说明该第一较佳实施例的另一实施态样;

[0028] 图8是一局部剖视图,说明本发明地下排水通道的一第二较佳实施例;

[0029] 图9是一局部剖视图,说明本发明地下排水通道的一第三较佳实施例;

[0030] 图10是一局部剖视图,说明本发明地下排水通道的一第四较佳实施例;

[0031] 图11是一俯视图,用于辅助说明图10。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图及多个较佳实施例对本发明进行详细说明。

[0033] 在本发明被详细描述前,要注意的是,在以下的说明内容中,类似的组件是以相同的编号来表示。

[0034] 参阅图2,本发明地下排水通道2的第一较佳实施例是自该地表99向下设置于土壤中,包含一设置于地表99的顶盖21、一自该顶盖21向下延伸一段距离的导流管22,及一穿设于该导流管22中的排水装置23。

[0035] 参阅图3,该顶盖21包括一具有一个流孔299的盖体211,及一设置于该盖体211中且具有多个通口288的格栅件212。在本较佳实施例中,该顶盖21是使用比土壤更高强度的材质,以提供较大的承载力。但若本发明是设置在地表99(见图2)活动载重或频率不高的区域,也可使用高孔隙率的透水砖作为该顶盖21的材质,该顶盖21中也可以不须设置格栅件212,甚至是不设置该盖体211也可。但如同本案般直接在该顶盖21上开设流孔299及通口288使地表径流水能自由流入,会是一种有效且兼顾耐受性的实施方式。

[0036] 需特别说明的是,在本较佳实施例中,该盖体211也可以使用混凝土材料制成,除了因为混凝土的重量重,可以增加本发明的稳定性外,加上其造价成本低,也不易有被偷走盗卖的风险。当然,该盖体211也可以直接设计成该格栅件212的态样,不以图式中所公开的方式为限。

[0037] 参阅图2,该导流管22是呈中空状且自该顶盖21向下延伸,该排水装置23则是自地表99穿设过该导流管22而向下设置,并与该流孔299及所述通口288相连通。该排水装置23包括一由高孔隙率填充物所组成的呈柱状的透水单元231,及一包覆该透水单元231且可透水的包覆层232。该包覆层232及该透水单元231的长度是超过该导流管22的长度,使该排水装置23区分为一被该导流管22环绕的导流区233,及一未被该导流管22环绕且远离地表99的排水区234。

[0038] 在本较佳实施例中,该包覆层232是以具有透水性的包覆膜作为说明,该包覆层232可稳定该透水单元231的高孔隙率填充物,以维持该地下排水通道2的完整性。例如以不织布材料(Non-Woven Fabric)作为该包覆层232的材质,既可提供良好的渗透能力,同时又可将高孔隙率填充物留在该包覆层232内,并防止外界土壤进入该排水装置23中而阻塞排水功能。此外,使用不织布材料时,由于不织布材料深埋于土壤中,不会受到阳光紫外线的破坏,又不受地表车辆或行人碾压,使用寿命可以长达十年至数十年,设置成本及维护成本皆相当低廉。

[0039] 另外,该导流管22是以不透水的材质制成,例如像是PVC塑料管的材质制作,不但成本低廉且设置容易,对环境也不会造成污染,当然实际使用时也能使用钢管、陶土管、混凝土管等材质制造,视设置成本及设计功能的考虑而定。而该导流管22的设置位置因为接近地表99,也能稳固该排水装置23,避免地表99的人类活动造成该透水单元231的不当移动或流失而影响本发明的功能。另外,该导流管22还能防止附近植物的根部侵入破坏该透水单元231及该包覆层232,可以有效延长本发明的使用寿命。

[0040] 该透水单元231则是由低量水泥及沙所混合制成,且该透水单元231可预先在工厂中使用由低量水泥、沙及水拌合混合,并在模具中制成,如同水泥砂浆的制作方法一样,只

是在本较佳实施例中使用的水泥含量低很多。当此低量水泥、沙及水的混合物逐渐硬化后,拌合的水会因与水泥的结合或挥发作用而逐渐离开混合物而留下许多孔洞,而使此一混合物形成多孔隙的柱形体。当然,该透水单元231也可以选用不同的材质制作,例如仅以未凝结的沙制成,或其它具有高孔隙率的材质制成。使用沙作为材料主要是因为沙为自然的土壤,具有环保、无毒、无害、可轻易由自然界中取得筛制,不但成本相当低廉,又可兼顾环保及永续使用的优点。尤其是经过特定尺寸筛选的沙,会拥有较高的孔隙率,可增加该排水装置23中水的流通速度。该透水单元231也可使用例如卵石或碎石等较粗尺寸的材料,但在该排水装置23置入土层中时,如果该填充材料尺寸过大或有棱角太多,则易造成该排水装置23置入不易或割破具有透水性的该包覆层232,因此材料选择的主要考虑因素仍在使用材料的自然性、易取得、不会造成周围环境可能的污染等因素。

[0041] 参阅图2及图4,实际设置时,只要先自地表99以施工机具如自走式螺旋钻孔机等,向下钻掘出具有一定的深度的钻掘孔(例如3米、6米深或更长的钻掘孔)后,将该包覆层232自钻掘孔中向下设置,并将该透水单元231填充于该包覆层232中。此时,该透水单元231会以自身的体积将该包覆层232撑起,接着再将该顶盖21及该导流管22一并插设于该钻掘孔中,形成该导流区233。此时,该导流区233是鼓胀地设置于钻掘孔中,而该排水区234也能充分的与土壤贴合,如此就完成本发明的初步组装。当然,实际施工时,其施工的顺序可依需求及环境而有所改变。

[0042] 需特别说明的是,当该透水单元231所选用的高孔隙率填充物并非是固结状态,而是各自独立的颗粒状集合体时,例如大多数最大粒径为0.075mm至4mm间的沙子(Sand),在考虑运输、工地搬运及置入地下土层的需求上,可以在工厂中先处理,使所述高孔隙率填充物硬化固结后,以条形的形式运自工地安装也可。实际使用时,呈条形的该透水单元231并不限于圆柱形状,也可以做成长方形柱体或其它形状柱体。先于工厂前置的另一个好处是:呈条形的该透水单元231便于运输、搬运、及施工置入,且能维持原有材质的高孔隙率,就算是在置入时因地下土层中土壤的挤压而造成变形或少量的中断碎裂时,由于地下土层中的土壤并非均匀,故仍会留有许多较小的渗流通道,因此仅会稍微降低本发明的排水效率,却不至于完全失效。

[0043] 另外,如果该第一较佳实施例所设置的地区附近的土壤结构较松散时,也可以在该顶盖21及该导流管22间的缝隙填以有弹性的密封胶物,像是沥青等,以降低该顶盖21及该导流管22的缝隙间的渗水,延长本发明的有效使用年限。

[0044] 参阅图3及图5,实际使用时,无论是降雨的雨水,或是积聚于地表99的地表径流水,皆可沿图5箭头所示的方向,利用所述通口288及该流孔299流入该排水装置23中。由于填充于该包覆层232中具有高孔隙率的透水单元231的孔隙连贯性,因而可吸引地表径流水持续地向下渗透至透水单元231的全部深度。当水经过该导流区233时,由于该导流区233外侧有不透水的导流管22包覆,因此水并不会在导流区233中向四周的土壤渗透,而需一直到流经该排水区234时,由于已经没有该导流管22的阻隔,水才会从该排水区234穿透该包覆层232扩散渗透至该包覆层232外的地下土层中,而达成将地表径流水排除的目的。换句话说,本发明是利用该排水装置23的深度设置,增加地表径流水与土壤的接触面积,来达到增加可排水面积的效果,因此能减少设置时在地表99占用土地面积。

[0045] 需注意的是,从图5中可发现,该导流管22的设置目的主要是为了使地表径流水流

入该透水单元231时,能尽量往下流,而不会在接近地表99的位置就向外扩散,造成该流孔299附近的土壤有过度软化的情形。但若是设置在地表99活动载重或频率不高的区域,甚至是不设置该导流管22也可。

[0046] 另外,一般而言,该导流管22延伸的深度大约在0.3至0.6米间就可以,当然,该导流管22延伸的深度并不以此为限,实际使用时,该导流管22的长度可以随不同的设置地点环境而有所改变,但导流管22的设计主要是为了将水导流至适当的深度再被附近的土壤吸收,因此该导流管22的长度设计就需要配合该第一较佳实施例不同的设置地点而有弹性地调整。

[0047] 参阅图6,为该第一较佳实施例的另一实施态样,其重点在于本发明的地下排水通道2是包含多个彼此相连接延伸于地下的排水装置23,如此一来则可增加更多的排水面积。

[0048] 此外,参阅图7,为该第一较佳实施例的另一实施态样,除了如同图6所示般纵向延伸以增加排水面积外,该地下排水通道还包含多个彼此相连通的排水装置23和多个连通装置25,每一连通装置25是形成于地表99或接近地表99处,并分别连接于所述排水装置23的排水区234间,使所述排水装置23形成一排水网络,更加强了该地下排水通道2的排水效果。

[0049] 利用上述的结构设计,本发明地下排水通道2的第一较佳实施例于实际使用时具有以下所述优点:

[0050] (1)维持该透水单元231的完整性:

[0051] 由于该包覆层232的最下端及最上端是封闭的,或是以相同于该包覆层232材质予以叠覆,因此能有效防止该包覆层232内的透水单元231随着水流动而受到破坏,或流入地下土壤中。换句话说,在本发明中,该透水单元231可尽量地停留在包覆层232中,让本发明的有效使用时间得以延长。

[0052] (2)排水效率佳:

[0053] 本发明利用水对于透水单元231的高孔隙率填充物的渗透度高,使得水能够更快的于本发明地下排水通道2中流通,增加排水效率。此外,该排水装置23埋置于地下土层并向下延伸的设计,大幅增加水与土壤接触的表面积,因此可以快速的将水排入邻近的土层中被土壤吸收,并涵养成地下水源。

[0054] (3)施作简便快速且成本低:

[0055] 本发明使用的材料为成本低廉的一般建筑材料,且施工无论工时或人力都相当简便。特别是该透水单元231与该包覆层232的结合可在工厂中被预制或缝制完成,其它构件如顶盖21及其下方的导流管22也都可于工厂中预制,只须于工地实施置入及置放,并进行清理工作就可以,故能有效节省开挖及清除作业所需的工序、时间与费用,并减少所需人力与机具,加快施工速度降低施工成本。

[0056] (4)材料不易耗损且维护成本低廉:

[0057] 本发明中所需的材料,除有顶盖21因曝露于地表99而有生锈、磨耗、或被居民取走盗卖的可能外,其它材料皆深埋于地下土层中,不会受到紫外线破坏(例如以PVC管作成的不透水性的导流管22)、也不易有锈蚀的发生(例如使用PVC管、不织布作成的透水性包覆层232,或是于该透水单元231中填沙,皆不会生锈),如此可大量降低维护成本。此外,本发明的顶盖21若有毁损或遗失的情形,或排水装置23中的透水单元231有无流失,也都可以利用目视检查并予以回补填充。另外,就算在地下土层中的排水装置23受到局部损害,并不会使

本发明的功能丧失。例如,依本发明的方式设置长达3米深的地下排水通道2,如果在深度2米处受到阻塞,本排水通道仍然拥有2米的排水功能,并非全然失能。且由于地下土层的土壤是属于相互连通连接的情形,本发明局部的功能损害,仍可由其它土壤渗流通道加以渗流排水,并不会全然丧失排水功能。

[0058] (5)增加土地利用效率:

[0059] 本发明是利用该排水装置23的深度来增加本发明与土壤接触的表面积,因此各构件中除顶盖21设置于地表99外,其它材料皆设置于地下土层中,因此设置后,除些微的排水坡度外(例如1%或更小的排水坡度或集水坡度),几乎与地表99平齐,不会使居民的生活或活动或车辆行驶所需受到妨碍,更能够减少对地表99原始状态的破坏。若设置数个地下排水通道2,则相邻的地下排水通道2间也可以以呈小水沟或地下水管态样的连通装置25使其彼此相连,例如以100mm宽及50mm深的连通装置25使所述地下排水通道2相互连通,更可增加整体的排水速度,并使地表99的清理清洁工作迅速容易。

[0060] (6)修复快速,危险性低:

[0061] 本发明的各构件就算因外力因素造成全部功能丧失的情形时,无须将原有排水装置23拔除,就可以在对外围其它设施都不会影响的情形下,于附近再重新置入一个新的地下排水通道2,如此就能迅速恢复其原有功能。而当有工程或活动需要在设置有本发明的土地附近进行时,也无需特别考虑到本排水通道是否会受损害。

[0062] (7)深层涵养水源:

[0063] 本发明利用该导流管22的设置,可确保水经由该流孔299及所述通口288流入该排水装置23后,不会马上进入周边的土壤,而会继续向下流经一段距离后再利用该包覆层232被周边土壤吸收,因此能够将地表99的水成功的导入土壤深层,形成地下水,有效增加地下水的储存量,使珍贵的水资源得以被涵养成地下水源。

[0064] 参阅图8,为本发明的一第二较佳实施例。该第二较佳实施例与该第一较佳实施例大致相同,其不同的地方在于:该包覆层232外层还包覆有一具有多个透水孔241的多孔性套筒24,该导流管22则是部分环设于该多孔性套筒24外侧。当然,实际设置时,该导流管22也可以是位于该套筒24的内侧,不以图式中所绘示的状态为限。

[0065] 由于该排水装置23在埋入地下的钻掘孔时,无论是先设置该包覆层232,或是直接将被该包覆层232包覆的透水单元231塞入钻掘孔中,设置过程都容易受土壤的内部压力或阻碍而不顺,因此,须在该包覆层232外层再包覆一层质地较硬的多孔性套筒24,以使该包覆层232能顺利埋入至预设的深度。使用时,自该透水单元231及该包覆层232渗出的水,能通过所述透水孔241而轻易透出至土壤中,不影响本发明地下排水通道2的排水功效。当然,该多孔性套筒24可以用打满透水孔241的薄铁板制成的圆筒,或呈其它形状,或使用其它的材质,视设置成本及设计功能的考虑而定。

[0066] 另外,用户也可以待将该排水装置23置入至设计深度后,再将该多孔性套筒24移出。虽然此一步骤会使工序上所需的步骤增加,但使用者可自行视实际设置地点的环境状况而决定是否要将该多孔性套筒24移出。

[0067] 参阅图9,为本发明的一第三较佳实施例。该第三较佳实施例与该第一较佳实施例大致相同,其不同地方在于:该顶盖21的盖体211是向外延伸,且还包括多条穿设该盖体211的钢丝网214。

[0068] 利用上述设计,该第三较佳实施例除了可维持与该第一较佳实施例相同的功效外,当该第三较佳实施例设置于人行道或广场的排水通道等地表99载重力较低的地区时,可大幅增加该顶盖21对车辆或其它重物的承载能力,也较不易碎裂。

[0069] 进一步来看,在本较佳实施例中,若该导流管22的长度为45厘米,该排水装置23的直径为10厘米,埋置深度则为3米,因此,该排水装置23所占用的地表99土地面积为: $1/4 \times \pi \times (10\text{厘米} \times 10\text{厘米}) = 78.6$ 平方厘米,而该排水装置23所扩张的表面积总和为 $(\pi \times 10\text{厘米}) \times (\text{长度} 300\text{厘米} - 45\text{厘米}) = 8,011$ 平方厘米,约为90厘米*90厘米的矩形面积,故该第三较佳实施例所扩大的排水面积为原利用土地面积的 $8,011 \div 78.6 = 102$ 倍,换句话说,仅利用10厘米直径的地下排水通道2,就能创造了约90厘米*90厘米的排水面积,由此可证明本发明增大了大量的排水面积。

[0070] 参阅图10及图11,为本发明的一第四较佳实施例。该第四较佳实施例与该第三较佳实施例大致相同,其不同的地方在于:该第四较佳实施例的顶盖21还包括一自该盖体211周缘向下延伸的突出部215,及一锚定于该盖体211中用于固定该格栅件212的钢筋216。此外,该盖体211的体积以及外露于地表99的表面积也较该第三较佳实施例来得更大,并可以选用混凝土或钢铁制成。

[0071] 利用该盖体211的加大设计及该突出部215的设置,该第四较佳实施例设置于人车行经频繁的车道、道路两侧路肩、慢车道或是其它都市地区等地表99载重高的地区时,能加强固定该盖体211于地表99的力量,使该盖体211可承受较大的地表99载重及水平滑动力,就算是承重沉陷,也不会影响其功能。

[0072] 而在本较佳实施例中一样能达到大幅增加排水面积的效果。以该导流管22长度为60厘米,该排水装置23直径20厘米,埋置深度为6米为例,该排水装置23所占用的土地表面积为 $1/4 \times \pi \times (20\text{厘米} \times 20\text{厘米}) = 314$ 平方厘米。该排水装置23所扩张的表面积总和为: $(\pi \times 20\text{厘米}) \times (600\text{厘米} - 60\text{厘米}) = 33,929$ 平方厘米。排水通道所扩大的排水面积为原利用地表99土地面积的 $33929 \div 314 = 108$ 倍,由此可证明本发明增加了大量的排水面积。

[0073] 而例如以一条10米宽度的道路,沿道路二侧,每间隔2米设置该第一较佳实施例一支,其参考尺寸约为:排水装置23直径0.15米而深度6米,该导流管22长度0.5米。此时,估计在每100米长的道路中就可以创造出约 $(\pi \times 0.15\text{米}) \times (6\text{米} - 0.5\text{米}) \times 50\text{支} \times 2\text{侧} = 259$ 平方米的排水面积,相当于约10米*26米的矩形面积,为原有道路的26%面积,所创造出来的排水面积是相当可观的。而进一步计算本发明实际使用的地表99面积与实际创造的排水面积的比例,本例中使用了地表99土地面积有 $\pi/4 \times (0.15\text{米} \times 0.15\text{米}) \times 50\text{支} \times 2\text{侧} = 1.767$ 平方米,就可以创造出排水面积259平方米,较原使用地表99面积增加约146倍,由此可看出土地利用效率的提升以及排水能力的增强。

[0074] 综上所述,本发明的地下排水通道2利用水对该透水单元231高孔隙率填充物的渗透度远高于对普通土壤渗透度的原理,提高了本发明的排水效果;同时,利用该排水装置23深入地下土层中而使排水面积大大增加,并能成功将地表径流水导入深层土层中涵养成为地下水资源,同时减少该地下排水通道2所使用的地表99的土地面积,并可利用铺设强化的顶盖21来增加荷重承载,以符合居民活动或车辆行驶所需,增加土地的利用率。

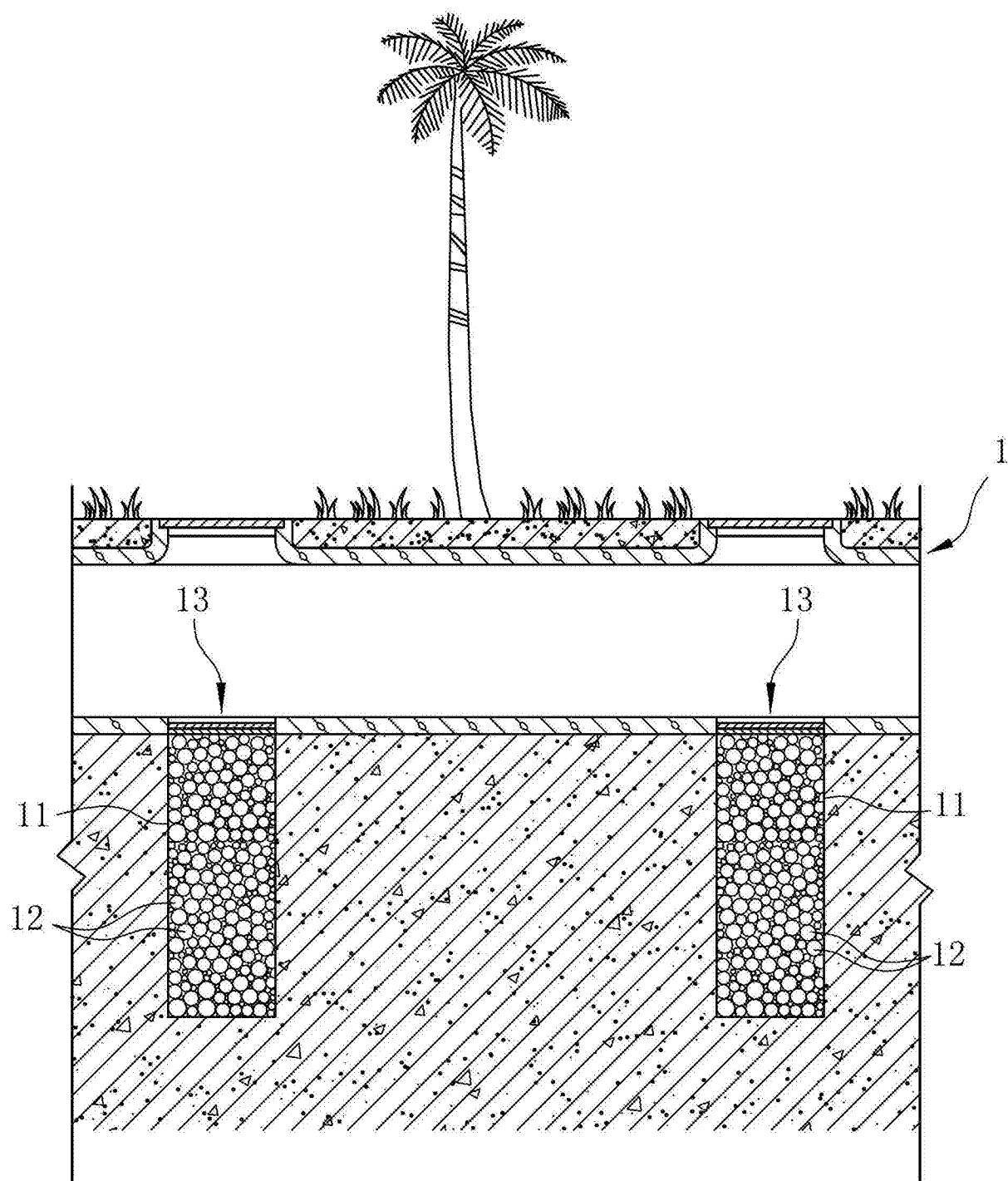


图1

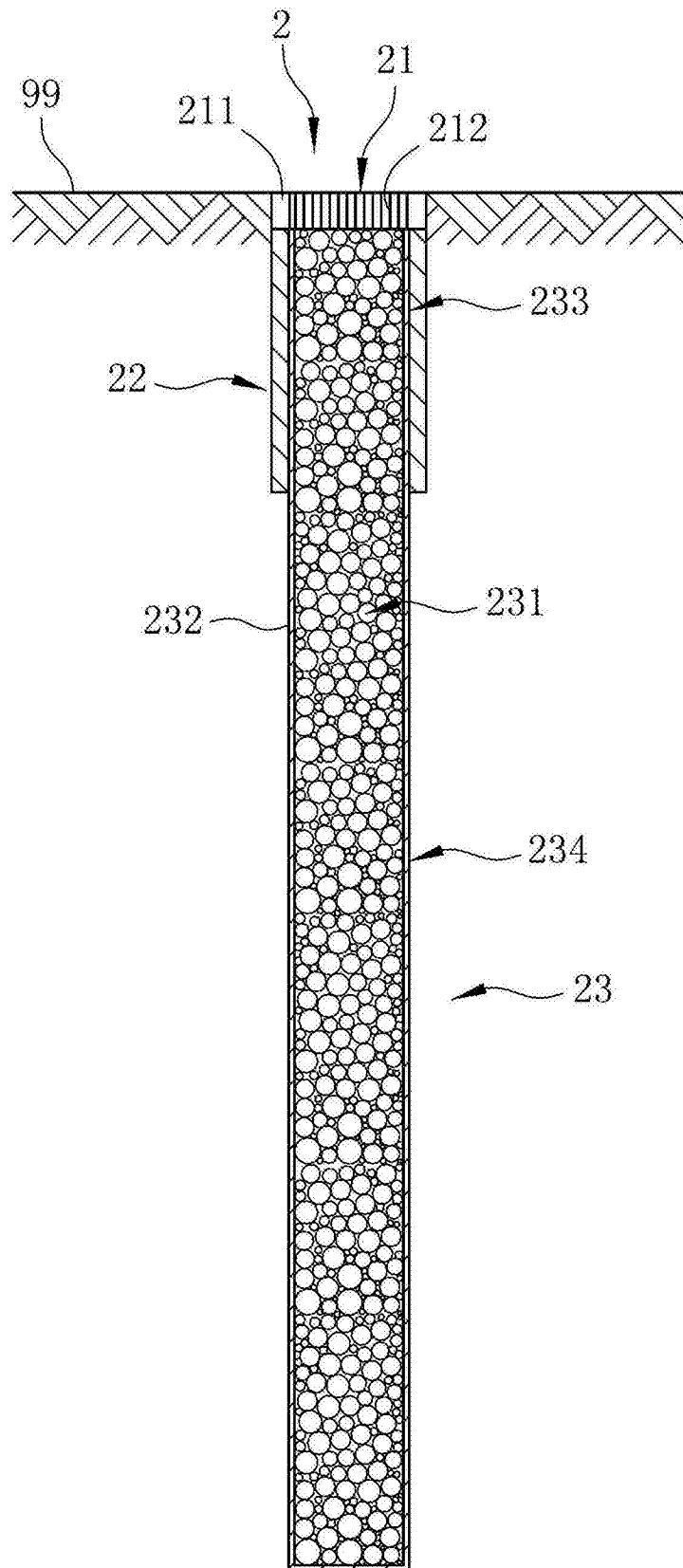


图2

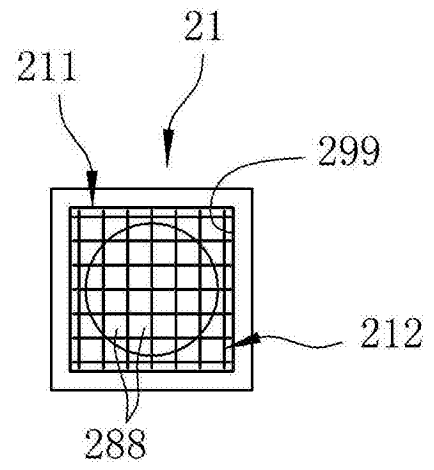


图3

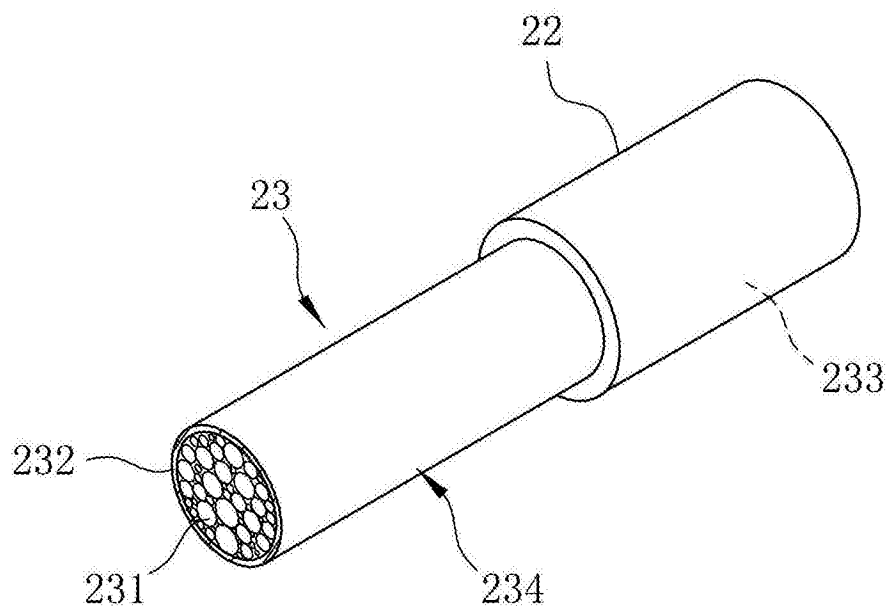


图4

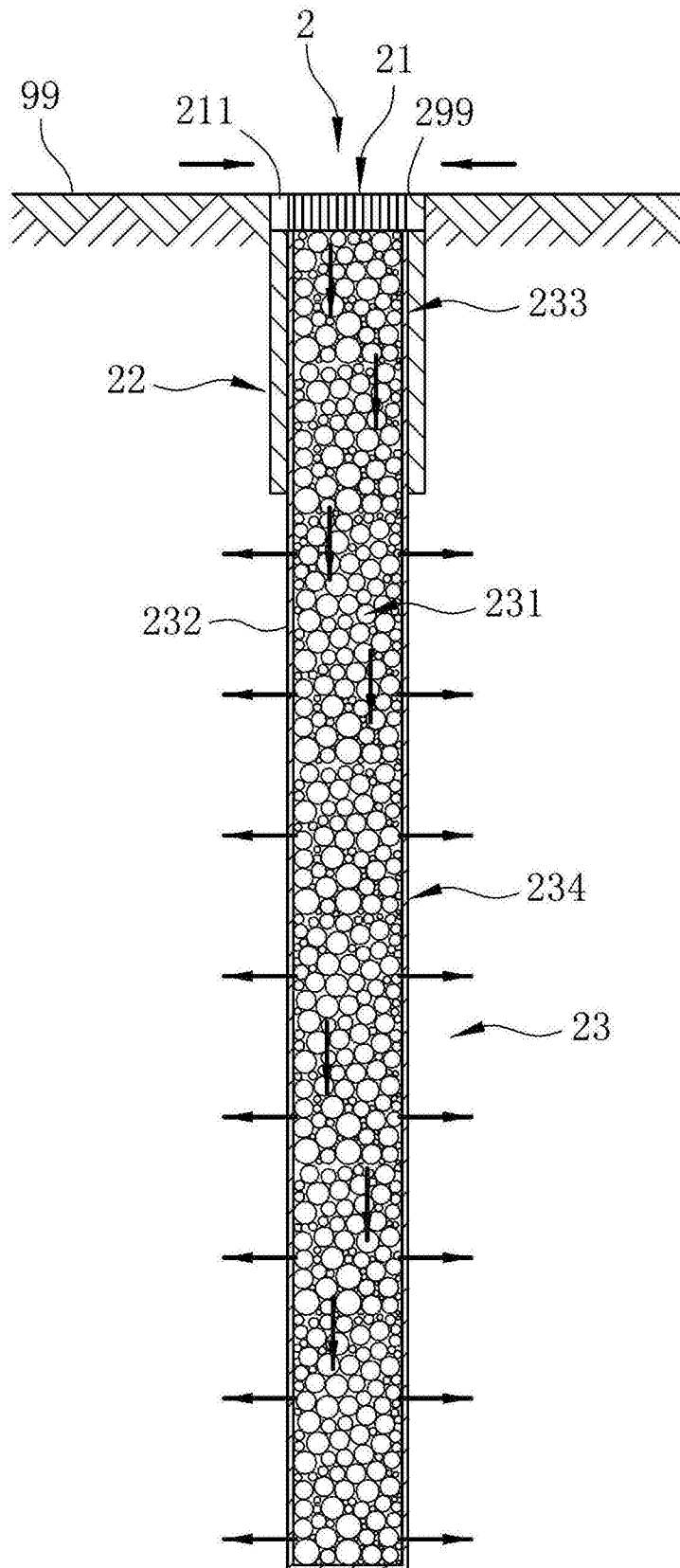


图5

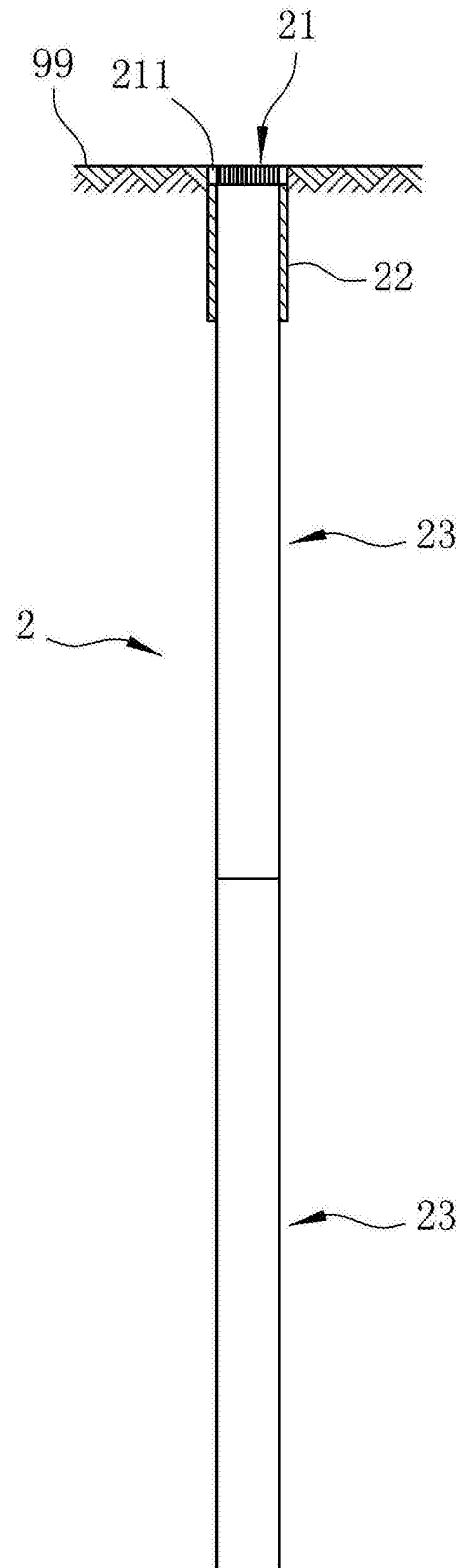


图6

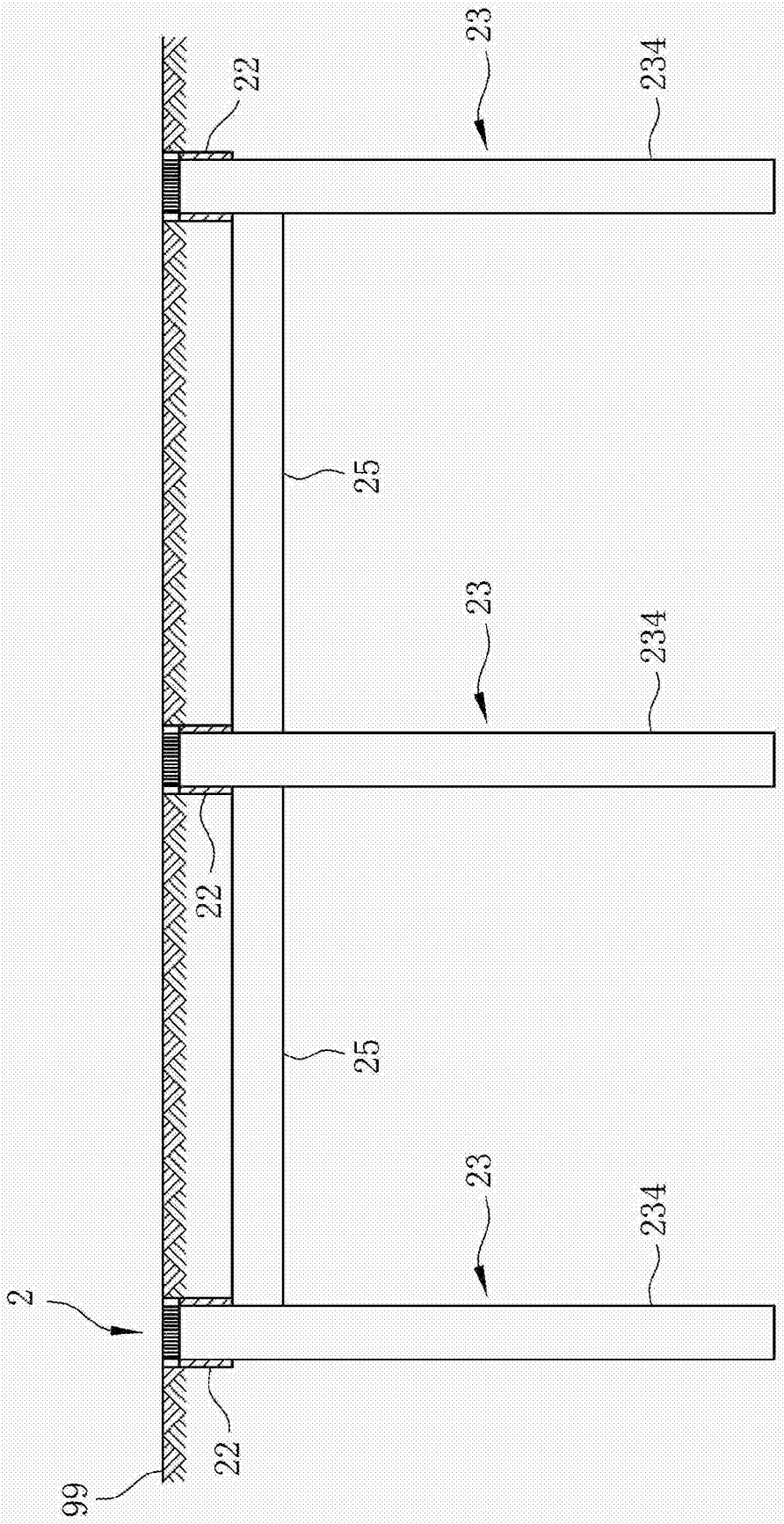


图7

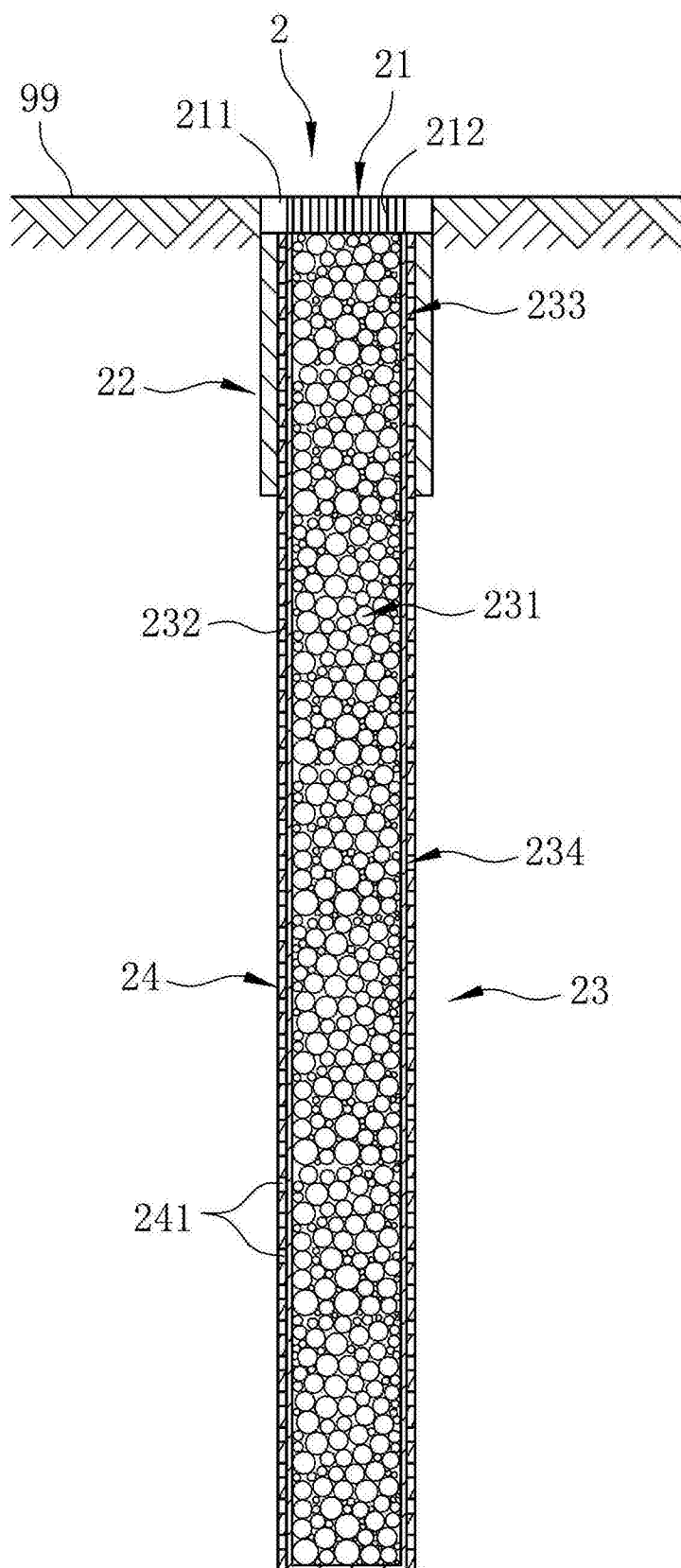


图8

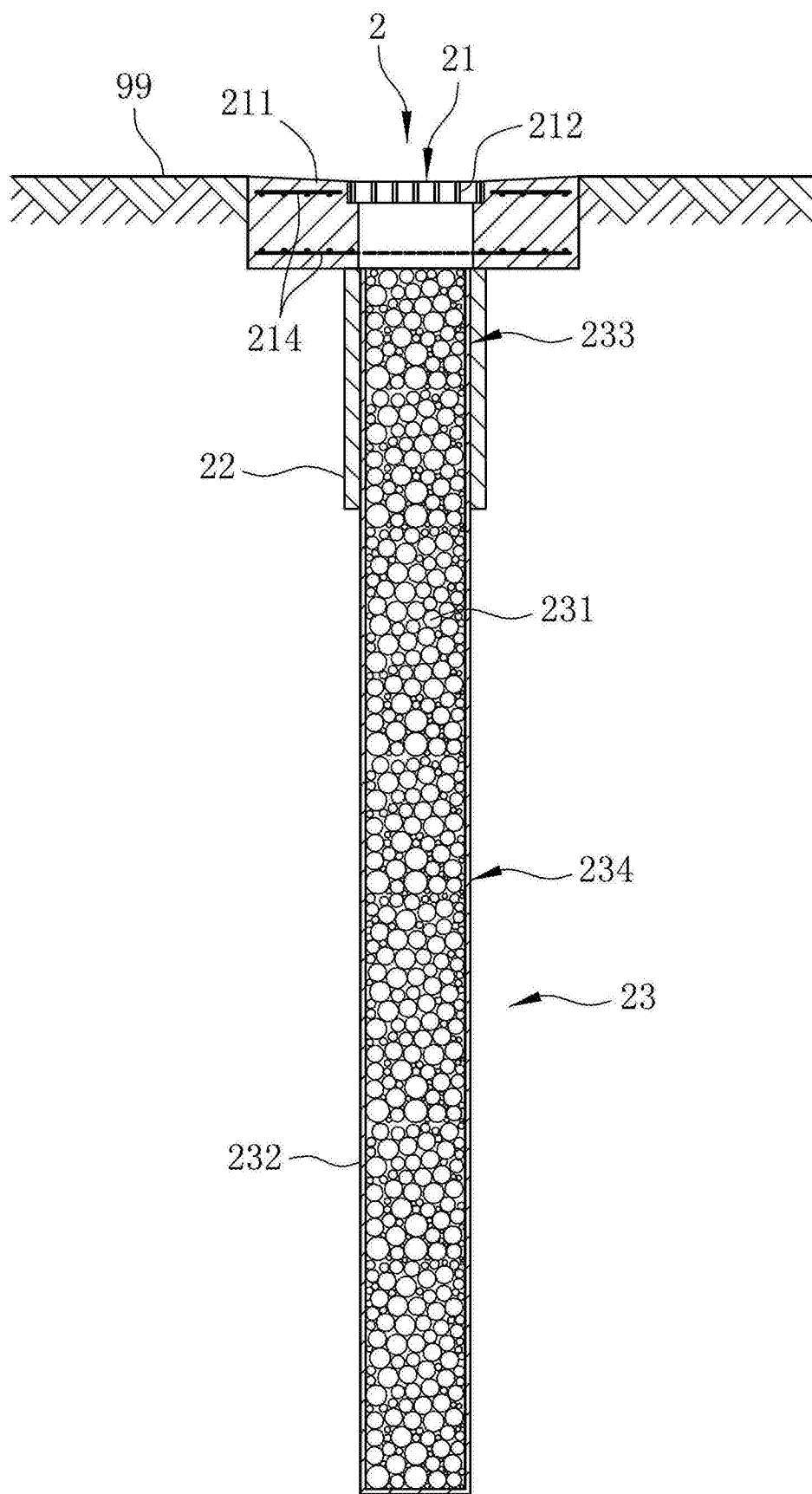


图9

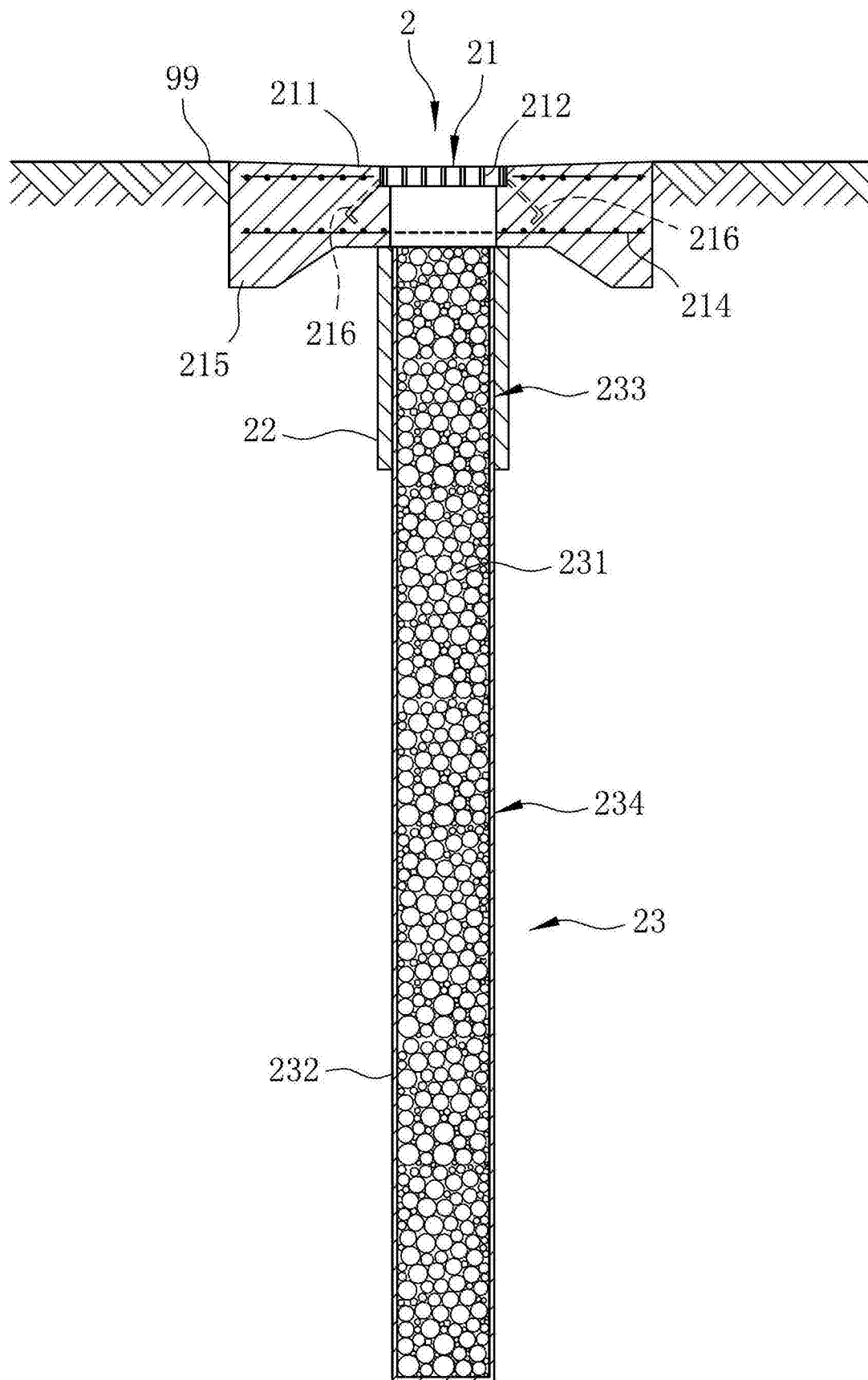


图10

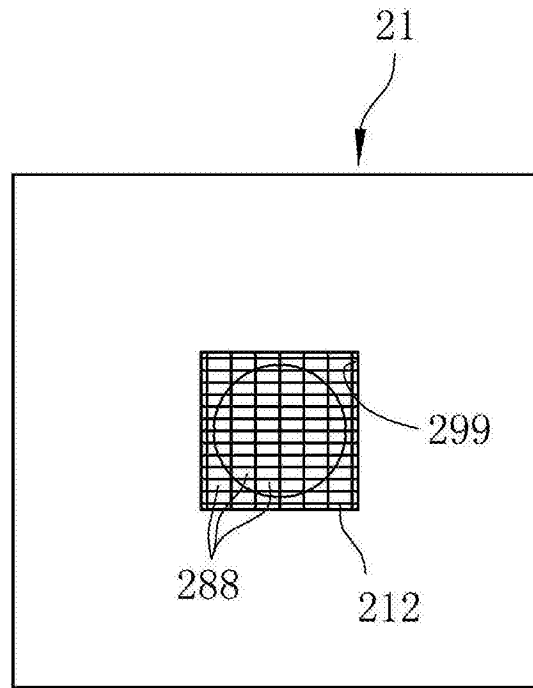


图11