



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108193642 B

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201810003700.4

(22)申请日 2018.01.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108193642 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(73)专利权人 杭州水利水电勘测设计院有限公司

地址 310020 浙江省杭州市江干区采荷支路5号

(72)发明人 尉高洋 孙龙 赵心宇

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508

代理人 戴锦跃

(51)Int.Cl.

E02B 3/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 202644575 U,2013.01.02

CN 103225267 A,2013.07.31

CN 104727340 A,2015.06.24

审查员 罗斌瑞

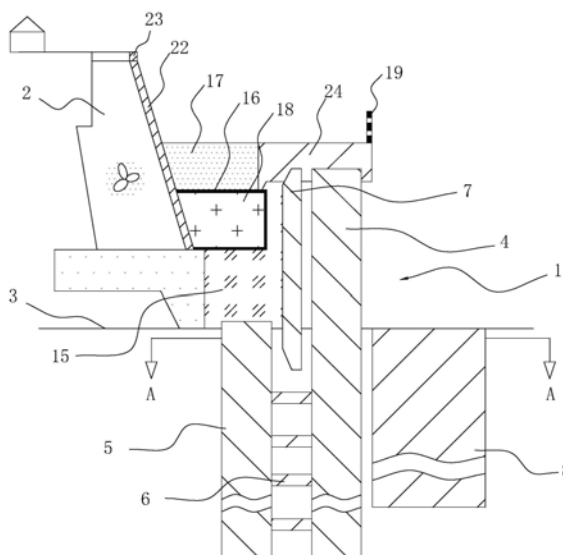
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种驳岸加固设施及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种驳岸加固设施及其施工方法,包括驳岸,驳岸前设置有若干沿驳岸的长度方向排布的钻孔灌注桩,驳岸前设置有与钻孔灌注桩一一对应的加强桩,所述加强桩与钻孔灌注桩之间通过若干设置于河床下方的加强梁相连,所述驳岸前设置有用以阻挡泥沙的板桩,所述钻孔灌注桩远离驳岸的一侧设置有用以改变土质的水泥搅拌桩,所述板桩与钻孔灌注桩的上端设置有钢筋砼帽梁;具有减小驳岸受到损坏的优点。



1. 一种驳岸加固设施的施工方法,其特征是:施工方法如下:

S1,对河道(1)和驳岸(2)进行勘测,确定需要加固的区域;

S2,在待加固区域修建围堰,再将围堰内的河水抽干;

S3,在驳岸(2)前沿垂直方向在河床(3)上安装钻孔灌注桩(4),驳岸(2)和钻孔灌注桩(4)之间设置陷入河床(3)的加强桩(5),加强桩(5)和钻孔灌注桩(4)之间通过加强梁(6)连接;

S4,在钻孔灌注桩(4)朝向河道(1)的一侧安装有水泥搅拌桩(8),水泥搅拌桩(8)用于硬化河床(3)上端部;

S5,驳岸(2)前通过桩机向河床(3)打入有用于阻挡通过相邻钻孔灌注桩(4)之间的间隔流向驳岸(2)的泥沙的板桩(7);

S6,板桩(7)与钻孔灌注桩(4)的顶端浇筑有钢筋砼帽梁(24);

S7,驳岸(2)朝向河床(3)的一侧砌筑有浆砌块石(22);

所述S3的具体步骤如下:

S3-1,整平河床(3)上端面;

S3-2,在河床(3)上通过打桩机安装有陷入河床(3)内并且靠近驳岸(2)的第一钢护筒、以及远离驳岸(2)的第二钢护筒;

S3-3,通过钻机分别在第一钢护筒和第二钢护筒内进行挖掘,以形成第一桩孔(9)和第二桩孔(10);

S3-4,在河床(3)下方挖掘若干贯穿第一桩孔(9)与第二桩孔(10)的通孔(11);

S3-5,在每个通孔(11)的底端放置加固钢筋(13),加固钢筋(13)由若干的短钢筋(131)前后焊接而成,并且将相邻的加固钢筋(13)通过连接钢筋(14)相连,形成钢筋框架;

S3-6,在第一桩孔(9)和第二桩孔(10)内放置钢筋笼(12);

S3-7,向第一桩孔(9)和第二桩孔(10)内注入混凝土以形成钻孔灌注桩(4)与加强桩(5),混凝土流入通孔(11)内以形成加强梁(6);

S3-8,待混凝土凝固,取出钢护筒。

2. 根据权利要求1所述的一种驳岸加固设施的施工方法,其特征是:S3-6中的钢筋笼(12)边侧开设有与连接钢筋(14)卡合的卡口(121)。

## 一种驳岸加固设施及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明 涉及一种水利水电领域,特别涉及一种驳岸加固设施及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 中国大运河在2014年6月22日列入世界文化遗产,大运河(杭州段)作为线性活态世界遗产的一部分,在承担航运功能的同时,不同河段驳岸自身稳定性、船行波、地下工程、台背后荷载的变化,特别是在大吨位船行波、引配水等的长期频繁冲刷下,沿河水工遗存驳岸出现墙体空洞、滑坡,墙后水土流失,亲水游步道沉陷等不稳定因素,且运河上的航船数量和运载吨位还在逐年增加,周边地下空间开挖、穿河地铁和管线施工均对驳岸有一定的影响。

[0003] 南方河网地区河道水系发达,水乡密布。自古以来,人们临水而居,依水而建,河道水系多依街环绕,河道、驳岸与上部房屋相互联系。水乡古镇的河道治理与驳岸建设历史悠久,很多水乡古镇的现存驳岸建造时间最远可以追溯到宋元时代。由于受历史建设条件、建筑材料的使用寿命及年久失修等因素影响,现存的水乡古镇历史建筑的驳岸大多存在不同程度的破损和脱落,安全隐患非常突出。

[0004] 但是,由于水乡古镇历史悠久,空间布局大多都很紧凑。很多古镇的历史驳岸本身就是临河房屋的基础,加之水乡古镇的河道大多都非常狭窄,如此以来,拆除重建和搭设排架施工都不具备施工条件。此外,断流施工过程中的水位降低也极易造成驳岸上的既有建筑的墙体开裂。而且,由于历史驳岸建设年代久远,具有很高的历史遗存价值,拆除重建也不利于这些建设年代久远的驳岸历史遗存价值的保留。因此需要一种加固驳岸以减少驳岸受到损坏的方法。

### 发明内容

[0005] 本发明 的目的是提供一种驳岸加固设施及其施工方法,其解决了驳岸损坏问题,具有减小驳岸受到损坏的优点。

[0006] 本发明 的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种驳岸加固设施,包括驳岸,所述驳岸朝向河道一侧设置有若干沿河床的长度方向排布的钻孔灌注桩,钻孔灌注桩的底端陷入河床,驳岸与钻孔灌注桩之间设置有陷入河床并与钻孔灌注桩一一对应的加强桩,所述加强桩与钻孔灌注桩之间通过若干设置于河床下方的加强梁相连,所述驳岸前设置有用于阻挡泥沙的板桩,所述钻孔灌注桩远离驳岸的一侧设置有用于改变土质的水泥搅拌桩,所述板桩与钻孔灌注桩的上端设置有钢筋砼帽梁。

[0008] 采用上述方案,在河床上沿垂直方向设置有钻孔灌注桩,并河床上设置有位于驳岸与钻孔灌注桩之间的加强桩,而且加强桩与钻孔灌注桩通过加强梁连接,以加强钻孔灌注桩的强度,使得钻孔灌注桩可以长时间承受船行波的冲击,增强钻孔灌注桩的强度的同时延长了它的使用寿命;

[0009] 在钻孔灌注桩朝向河道的一侧设置水泥搅拌桩,使河床上表面的软土硬结而提高河床上表面的强度,并且减小船行波带走钻孔灌注桩周边的泥沙,以减小钻孔灌注桩置于河床中的部分受到水流的侵蚀。

[0010] 在驳岸前设置有板桩,板桩可以阻挡从相邻钻孔灌注桩的空隙中流向的驳岸的泥沙,减小泥沙对驳岸的冲击,减小驳岸的磨损;并且在河道排涝、引水时,水流流速大于驳岸土质不冲流速(挟带一定含沙量的水流通过驳岸时,若河床上的泥沙不致冲刷,这时的平均流速就称为驳岸旁土质的不冲流速),通过板桩防止水流带走驳岸底部的泥沙,以减小驳岸底部受到的损坏,从底部开始保护驳岸。

[0011] 一般板桩安装时陷入河床内的深度小于钻孔灌注桩陷入河床中深度,因此板桩与钻孔灌注桩顶端浇筑有钢筋砼帽梁,将板桩与钻孔灌注桩固定在一起,通过加强桩与钻孔灌注桩之间的高稳定性固定板桩,防止板桩在水流的冲击下与河床脱离,加强板桩的稳定性,使得板桩可以长时间固定在河床上保护驳岸。

[0012] 优选的,所述板桩设置在驳岸与钻孔灌注桩之间并形成一道阻挡面以阻挡流向驳岸方向的泥沙。

[0013] 采用上述方案,采用上述方案,将板桩设置在驳岸与钻孔灌注桩之间,并形成一道阻挡面,当泥沙从相邻钻孔灌注桩之间流过时,通过设置在驳岸前的板桩阻挡泥沙,减小泥沙对驳岸的冲击,减小驳岸的磨损,并且在河道排涝、引水时,水流流速大于驳岸土质不冲流速,通过板桩防止水流带走驳岸底部的泥沙,以减小驳岸底部受到的损坏,从底部开始保护驳岸。

[0014] 优选的,所述拔桩设置在相邻钻孔灌注桩之间与钻孔灌注桩一起形成阻挡泥沙的阻挡面。

[0015] 采用上述方案,将拔桩设置在相邻的钻孔灌注桩之间,板桩将相邻钻孔灌注桩的间隙填满,使得钻孔灌注桩与板桩一起阻挡泥沙冲刷驳岸,减少驳岸的损坏,并且减少了板桩的使用数量,一定程度上减少了成本。

[0016] 优选的,若干所述加强梁内均设置有加固钢筋,所述加固钢筋由若干截短钢筋前后拼接而成。

[0017] 采用上述方案,在加强梁内设置加固钢筋,提高加强梁的强度,进一步加强钻孔灌注桩的强度。

[0018] 并且将加固钢筋分为若干截短钢筋,方便工作人员安装,降低工作人员的操作难度,一定程度上提高了工作效率。

[0019] 进一步的,所述相邻加固钢筋之间设置有固定在加固钢筋两端的连接钢筋。

[0020] 采用上述方案,将若干加固钢筋通过连接钢筋连接,将零散的加固钢筋结合成一个加固钢筋架,提高各个加固钢筋的强度。

[0021] 优选的,所述水泥搅拌桩的顶部与河床的上表面齐平。

[0022] 采用上述方案,利用搅拌桩机将水泥喷入土体并充分搅拌,使得河床的软土硬化,由于河床原本的土体硬度从上至下加强,水泥搅拌桩与河床的上表面齐平,将河床的上表面硬化,将河床土体硬度最低的一部分硬化,以减少钻孔灌注桩底部的泥沙流失,进一步加强钻孔灌注桩的保护。

[0023] 优选的,所述驳岸朝向河道的一侧设置有浆砌块石。

[0024] 采用上述方案,采用上述方案,由于该运河的驳岸存在的时间很长,部分驳岸会存在裂痕,虽然在驳岸前设置了加固结构,但是其本身暴露长时间在空气中,也会被雨水、河风等外界因素侵蚀,在驳岸朝向河道的一侧设置有浆砌块石,减少驳岸暴露在空气中的部分,减少外界因素对驳岸的破坏。

[0025] 优选的,施工方法如下:

[0026] S1,对河道和驳岸进行勘测,确定需要加固的区域;

[0027] S2,在待加固区域修建围堰,再将围堰内的河水抽干;

[0028] S3,在驳岸前沿垂直方向在河床上安装钻孔灌注桩,驳岸和钻孔灌注桩之间设置陷入河床的加强桩,加强桩和钻孔灌注桩之间通过加强梁连接;

[0029] S4,在钻孔灌注桩朝向河道的一侧安装有水泥搅拌桩,水泥搅拌桩用于硬化河床上端部;

[0030] S5,驳岸前通过桩机向河床打入有用于阻挡通过相邻钻孔灌注桩之间的间隔流向驳岸的泥沙的板桩;

[0031] S6,板桩与钻孔灌注桩的顶端浇筑有钢筋砼帽梁;

[0032] S7,驳岸朝向河床的一侧砌筑有浆砌块石。

[0033] 采用上述方案,对于紧邻岸边有房子的驳岸,为了让居民可以安心居住,需要对驳岸进行加固,首先对驳岸进行勘测,检测是否损坏的区域,对以损坏的驳岸优先进行加固,减缓该部分驳岸的损坏,保障居民的安全;

[0034] 在待加固区域修建围堰,将围堰内的水抽干,使得工作人员可以在河床上进行加固作业,在驳岸前设置钻孔灌注桩以及加强桩,通过加强梁将加强桩与钻孔灌注桩相连,加强钻孔灌注桩的强度,并且在钻孔灌注桩前设置水泥搅拌桩,使得一部分河床的土质硬化,减少钻孔灌注桩周边的泥土流失;

[0035] 相邻钻孔灌注桩之间存在间隙,泥沙从其间隙中流向驳岸,通过在驳岸前设置板桩,以阻挡从相邻钻孔灌注桩间隙中流过的泥沙,减少泥沙对驳岸的冲刷,并且通过板桩减少水流带走驳岸底部的泥土,进一步减少驳岸受到的损坏;将板桩与钻孔灌注桩通过钢筋砼帽梁相连,以加强板桩的稳定性,避免洪涝情况下板桩发生偏移的情况,加强该设施的稳定性。

[0036] 优选的,所述S3的具体步骤如下:

[0037] S3-1,整平河床上端面;

[0038] S3-2,在河床上通过打桩机安装有陷入河床内并且靠近驳岸的第一钢护筒、以及远离驳岸的第二钢护筒;

[0039] S3-3,通过钻机分别在第一钢护筒和第二钢护筒内进行挖掘,以形成第一桩孔和第二桩孔;

[0040] S3-4,在河床下方挖掘若干贯穿第一桩孔与第二桩孔的通孔;

[0041] S3-5,在每个通孔的底端放置加固钢筋,加固钢筋由若干的短钢筋前后焊接而成,并且将相邻的加固钢筋通过连接钢筋相连,形成钢筋框架;

[0042] S3-6,在第一桩孔和第二桩孔内放置钢筋笼;

[0043] S3-7,向第一桩孔和第二桩孔内注入混凝土以形成钻孔灌注桩与加强桩,混凝土流入通孔内以形成加强梁;

[0044] S3-8,待混凝土凝固,取出钢护筒。

[0045] 采用上述方案,由于河床原表面凹凸不平,会影响钻机在钻孔时的精度,将河床整平,减小钻孔时发生倾斜的几率;

[0046] 由于河床上表面的土质比较软,在河床上设置第一钢护筒和第二钢护筒,防止钻孔挖土时桩孔上表面的土坍塌导致桩孔损坏;

[0047] 第一桩孔内沿其轴向设置若干与第二桩孔相通的通孔,在注入混凝土时,第一桩孔与第二桩孔内的混凝土会流入通孔内,当混凝土凝固后,通孔内的混凝土形成加强梁,将钻孔灌注桩与加强桩相连,以增强钻孔灌注桩的强度。

[0048] 优选的,S3-6中的钢筋笼边侧开设有与连接钢筋卡合的卡口。

[0049] 采用上述方案,钢筋笼上设置有与连接钢筋卡合的卡槽,放置钢筋笼时,将卡槽与连接钢筋卡合,使得加固钢筋可以直接与钢筋笼抵接,使用混凝土浇灌后,加固钢筋提供钻孔灌注桩与加强桩更强的支撑力,进一步提高钻孔灌注桩的强度。

[0050] 综上所述,本发明 具有以下有益效果:

[0051] 1、通过板桩以及钻孔灌注桩对驳岸进行加固,减少船行波的冲刷,并且减少驳岸底部泥沙的流失;

[0052] 2、通过加强桩以及加强梁提高钻孔灌注桩的强度;

[0053] 3、通过在加强梁内设置有若干截短钢筋组成的加固钢筋、以及连接钢筋,以提高加强梁的强度。

## 附图说明

[0054] 图1是实施例的结构示意图;

[0055] 图2是实施例的图1中A-A的剖视图;

[0056] 图3是实施例的板桩的连接示意图;

[0057] 图4是实施例第一桩孔和第二桩孔之间内的结构示意图;

[0058] 图5是实施例中第一桩孔和第二桩孔放置钢筋笼后的俯视图;

[0059] 图6是实施例图5中B部的放大图;

[0060] 图7是实施例的另一种结构侧视图;

[0061] 图8是实施例图7中C-C的剖视图;

[0062] 图9是实施例图8中D部的结构示意图。

[0063] 图中,1、河道;2、驳岸;3、河床;4、钻孔灌注桩;5、加强桩;6、加强梁;7、板桩;71、卡槽;72、卡块;8、水泥搅拌桩;9、第一桩孔;10、第二桩孔;11、通孔;12、钢筋笼;121、卡口;13、加固钢筋;131、短钢筋;14、连接钢筋;15、泥沙层;16、无纺土工布;17、黏土层;18、碎石层;19、警示柱;20、填充钢筋;21、插板;211、凸块;22、浆砌块石;23、砼压顶;24、钢筋砼帽梁;25、混凝土填充层。

## 具体实施方式

[0064] 以下结合附图对本发明 作进一步详细说明。

[0065] 实施例1:一种驳岸加固设施及其施工方法,如图1所示,包括驳岸2,在驳岸2朝向河道1的一侧设置有浆砌块石22,浆砌块石22沿驳岸2表面的设置,并且在浆砌块石22的顶

部设置砗压顶23,砗压顶23的顶部与驳岸2的上表面齐平。驳岸2前设置有若干沿河床3的长度方向排布的钻孔灌注桩4,钻孔灌注桩4沿竖直方向设置,钻孔灌注桩4高度在12-22m之间,并且高于河床3的表面2.8m,钻孔灌注桩4的直径为0.8m。

[0066] 驳岸2前设置有与钻孔灌注桩4一一对应的加强桩5,加强桩5位于驳岸2与钻孔灌注桩4之间,加强桩5的底部与钻孔灌注桩4齐平,并且其顶端高于河床3的表面0.2-0.5m,加强桩5与钻孔灌注桩4之间设置有若干加强梁6,加强梁6内均设置有加强钢筋,并且相邻加强钢筋之间设置有连接钢筋14,加强钢筋与连接钢筋14相连以形成钢筋架,加强加强梁6的稳定性。

[0067] 驳岸2前设置有用于阻挡泥沙的板桩7,板桩7设置在驳岸2与钻孔灌注桩4之间并形成一道阻挡面,板桩7为长钢筋砗板桩7,板桩7高度为4.3m,板桩7置于河床3下方2m,板桩7的宽度为0.5m,板桩7的顶端与钻孔灌注桩4齐平。值得一提的是,板桩7打入河床3的深度小于加强梁6的深度。

[0068] 板桩7呈U型,并且板桩7的一端设置有U形卡槽71,板桩7的另一端设置有与卡槽71配合的卡块72,板桩7沿河道1的长度方向依次排列。

[0069] 在钻孔灌注桩4朝向河道1的一侧设置水泥搅拌桩8,并且水泥搅拌桩8的直径为2.4m,其高度为8m。水泥搅拌桩8与河床3的上端面齐平,使河床3上表面的软土硬结而提高河床3上表面的强度,并且减小船行波带走钻孔灌注桩4周边的泥沙,以减小钻孔灌注桩4置于河床3中的部分受到水流的侵蚀。

[0070] 在板桩7与钻孔灌注桩4的顶端浇筑有钢筋砗帽梁24,钢筋砗帽梁24高0.6m。钢筋砗帽梁24朝向河道1的一侧设置有警示柱19,警示柱19高0.6m,并且沿河道1长度方向设置有若干警示柱19,并且相邻警示柱19间距40m。

[0071] 在板桩7与驳岸2之间填入泥沙层15,泥沙层15上设置有回填碎石层18,回填碎石层18的周边围绕有无纺土工布16层,在无纺土工布16层上方设置黏土层17,以种植植物,既可以美化环境,又可以通过植物保持驳岸2上的泥沙,以减少由于雨天导致驳岸2上的泥沙流失,一定程度上减少了驳岸2的损坏。

[0072] 实施例2:如图7和图8所示,与实施例1的不同之处在于,板桩7设置于两相邻钻孔灌注桩4之间,板桩7的长度小于相邻灌注桩之间的间隔。

[0073] 板桩7与钻孔灌注桩4之间插设有陷入河床3内的插板21,插板21的两端分别与钻孔灌注桩4和板桩7抵接,插板21的顶端与板桩7齐平,根据钻孔灌注桩4与板桩7之间的距离,切割不同长度的插板21。

[0074] 如图9所示,插板21与钻孔灌注桩4之间涂有混凝土填充层25,减小插板21与钻孔灌注桩4之间的空隙。并且在插板21与钻孔灌注桩4的抵接处涂有防水层。

[0075] 实施例3:一种驳岸加固设施的施工方法,采用如实施例1或2所述的驳岸加固设施,其施工方法如下:

[0076] S1,对河道1和驳岸2进行勘测,检测是否损坏的区域,对以损坏的驳岸2优先进行加固,减缓该驳岸2的损坏,保障居民的安全,并对待加固区域进行标记;

[0077] S2,在待加固区域修建围堰,再将围堰内的河水抽干,使得工作人员可以在河床3上进行加固作业,方便工作人员操作;

[0078] S3-1,由于河床3原表面凹凸不平,会影响钻机在钻孔时的精度,通过推土机整平

河床3上端面；

[0079] S3-2,由于河床3上表面的土质比较软,在河床3上设置第一钢护筒和第二钢护筒,防止钻孔挖土时桩孔上表面的土坍塌导致桩孔损坏。第一钢护筒的高于河床3的表面0.2-0.5m,第二钢护筒高于河床3的表面2.8m。值得一提的是,第一钢护筒与第二钢护筒的中心连线与驳岸2垂直；

[0080] S3-3,如图1所示,通过钻机分别在第一钢护筒和第二钢护筒内进行挖掘,形成第一桩孔9和第二桩孔10,第一桩孔9和第二桩孔10的直径均为0.8m,第一桩孔9和第二桩孔10于河床3下方的深度在9.7m-19.7m之间；

[0081] S3-4,如图4所示,将工作人员下降至第一桩孔9内,将在第一桩孔9朝第二桩孔10方向钻孔,在第一桩孔9和第二桩孔10之间形成联通两个桩孔的通孔11,并且沿第一桩孔9的轴向每隔3m挖掘一个通孔11；

[0082] 如图5所示,然后再分别在每个通孔11内放置加固钢筋13,加固钢筋13分为若干截短钢筋131,工作人员将每一截短钢筋131置于通孔11内,再对短钢筋131进行焊接,并从上往下放置加固钢筋13。

[0083] 在每一个通孔11都放置加固钢筋13后,再将相邻的加固钢筋13与接钢筋焊接,连接钢筋14沿竖直方向设置,并且若干连接钢筋14组合呈与第一桩孔9轴线平行的一条直线。并将工作人员下降至第二桩孔10内,在第二桩孔10内的相邻加固钢筋13之间,焊接与上述操作相同规格的连接钢筋14。

[0084] S3-5,再向第一桩孔9和第二桩孔10内放置钢筋笼12,并且钢筋笼12的边侧开设有与伸出通孔11的加固钢筋13卡合的卡口121,将钢筋笼12放置桩孔底部后,再在卡口121处放置若干填充钢筋20,将连接钢筋14与钢筋笼12沿竖直方向设置的钢筋之间的空隙填满,填充钢筋20的粗细可以根据空隙的大小进行调整；

[0085] 向第一桩孔9和第二桩孔10内注入混凝土,在注入混凝土时,第一桩孔9与第二桩孔10内的混凝土会流入通孔11内,形成加强梁6,并且将加固钢筋13和连接钢筋14覆盖,当混凝土凝固后,通孔11内的混凝土形成加强梁6,将钻孔灌注桩4与加强桩5相连,以增强钻孔灌注桩4的强度。

[0086] S3-6,如图6所示,将第一钢护筒和第二钢护筒和加强桩5和钻孔灌注桩4分离；

[0087] S4,如图1所示,在驳岸2朝向河道1的一侧设置有浆砌块石22,浆砌块石22沿驳岸2表面的设置,并且在浆砌块石22的顶部设置砗压顶23,砗压顶23的顶部与驳岸2的上表面齐平；

[0088] S5,如图1所示,在驳岸2前通过桩机将板桩7打入河床3,将板桩7打下河床32m,并且上端与钻孔灌注桩4齐平；

[0089] S6,如图1所示,在钻孔灌注桩4朝向河道1的一侧设置水泥搅拌桩8,并且水泥搅拌桩8的直径为2.4m,其高度为8m。水泥搅拌桩8与河床3的上端面齐平,使河床3上表面的软土硬结而提高河床3上表面的强度；

[0090] S7,如图1所示,在板桩7与钻孔灌注桩4的顶端浇筑有钢筋砗帽梁24,钢筋砗帽梁24高0.6m。

[0091] S8,在驳岸2朝向河床3一侧的表面上砌筑有浆砌块石22,浆砌块石22的顶部浇筑有砗压顶23。



[0092] S8, 钢筋砼帽梁24朝向河道1的一侧设置有警示柱19, 警示柱19高0.6m, 并且沿河道1长度方向设置有若干警示柱19, 并且相邻警示柱19间距40m;

[0093] S9-1, 如图1所示, 在板桩7与驳岸2之间填入泥沙层15, 并且使得泥沙层15与驳岸2的底部齐平;

[0094] S9-2, 如图1所示, 在泥沙层15上沿水平方向放置无纺土工布16层, 再在靠近板桩7的一侧从下往上堆叠一道纵向无纺土工布16层。在横向无纺土工布16层与纵向无纺土工布16层之间填充碎石层18, 并且碎石层18与纵向无纺土工布16层齐平。再在碎石层18上再沿水平方向放置无纺土工布16层;

[0095] S9-3, 如图1所示在无纺土工布16层上方设置黏土层17, 以种植植物, 既可以美化环境, 又可以通过植物保持驳岸2上的泥沙, 以减少由于雨天导致驳岸2上的泥沙流失, 一定程度上减少了驳岸2的损坏。

[0096] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释, 其并不是对本发明的限制, 本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改, 但只要在本发明的保护范围内都受到专利法的保护。



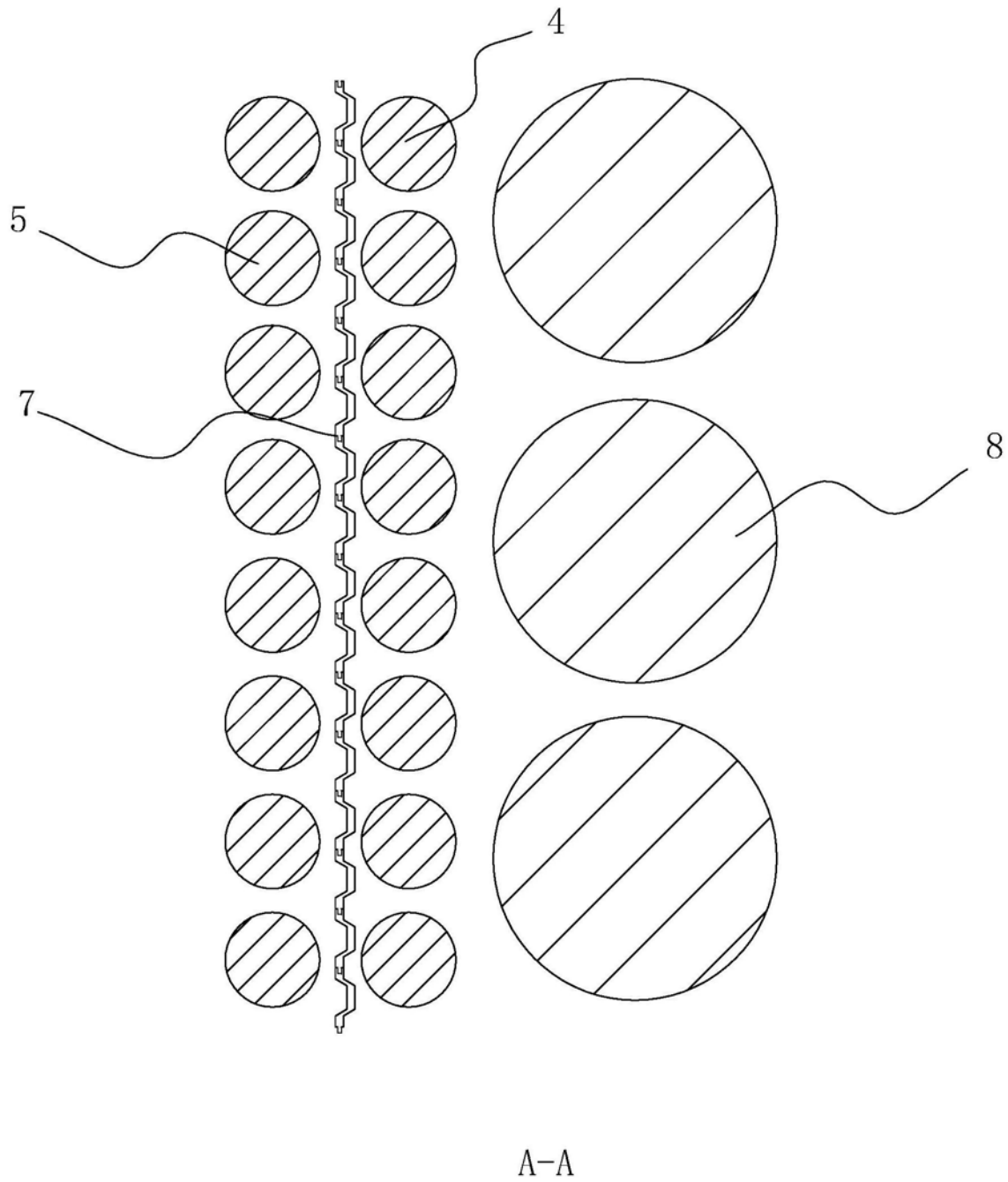


图2

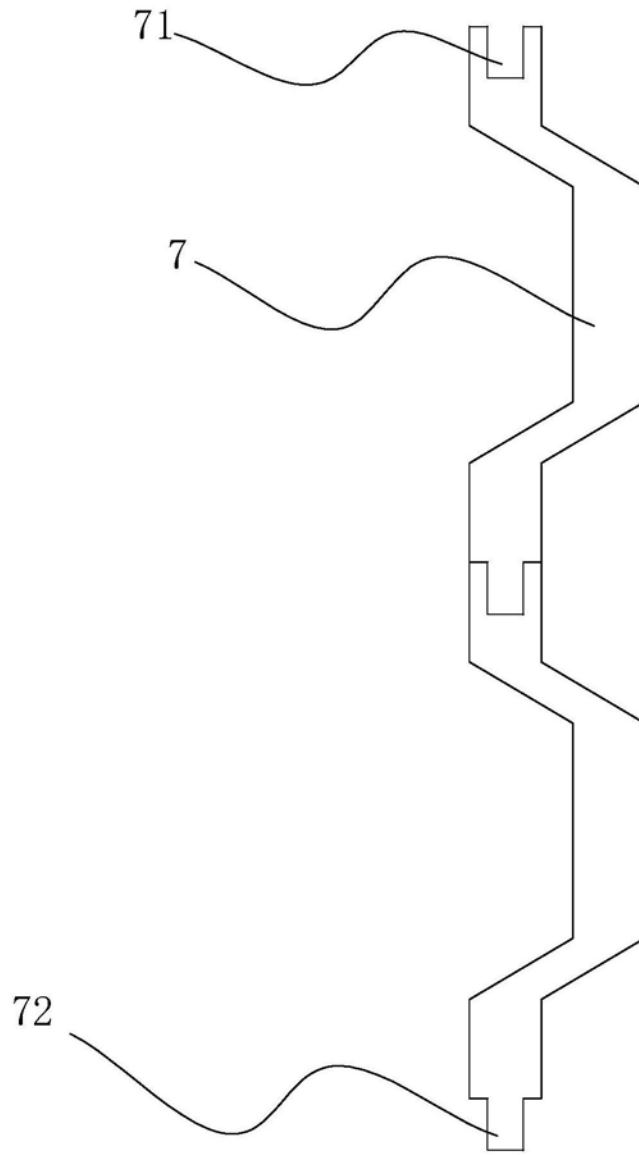


图3

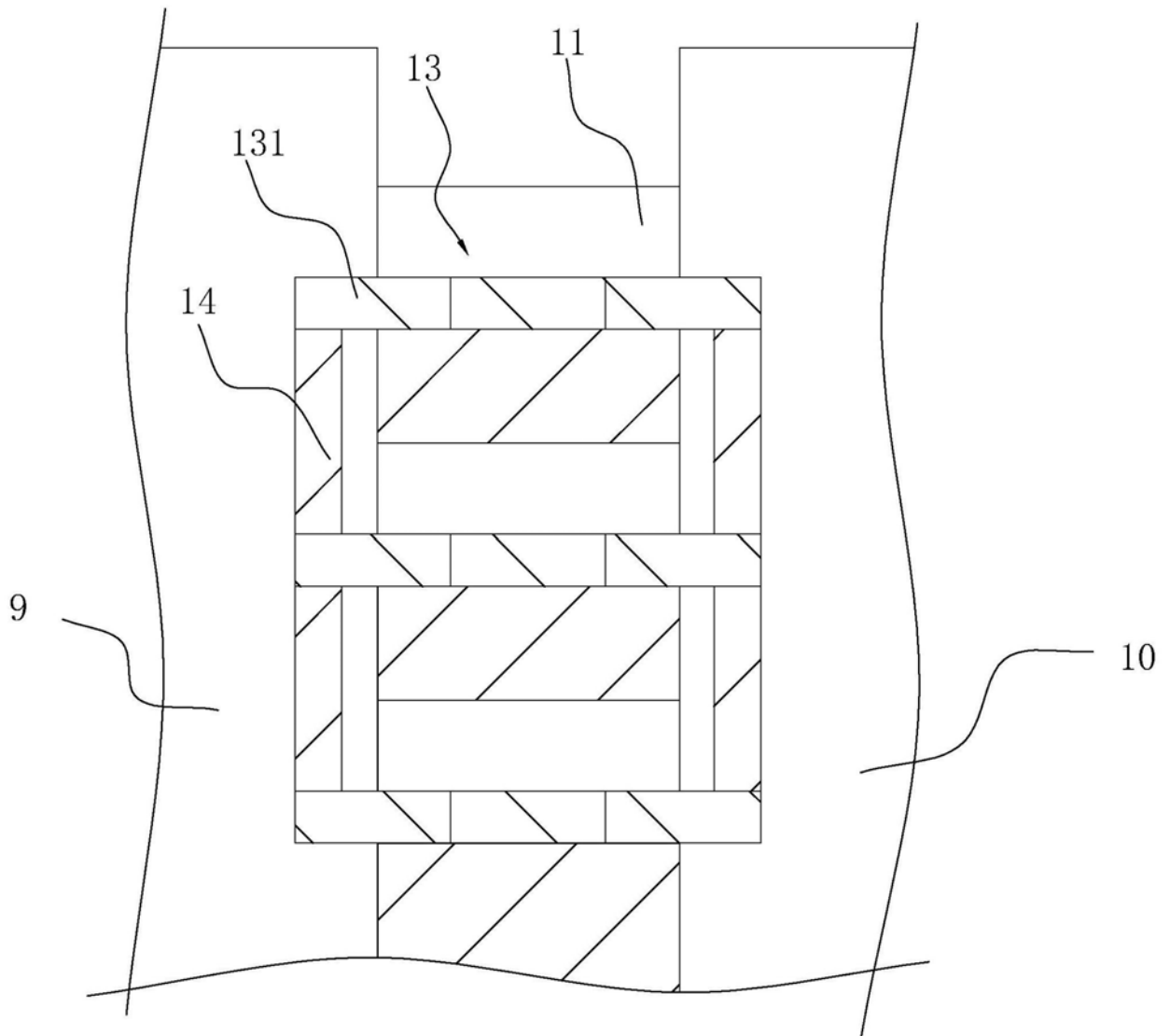


图4

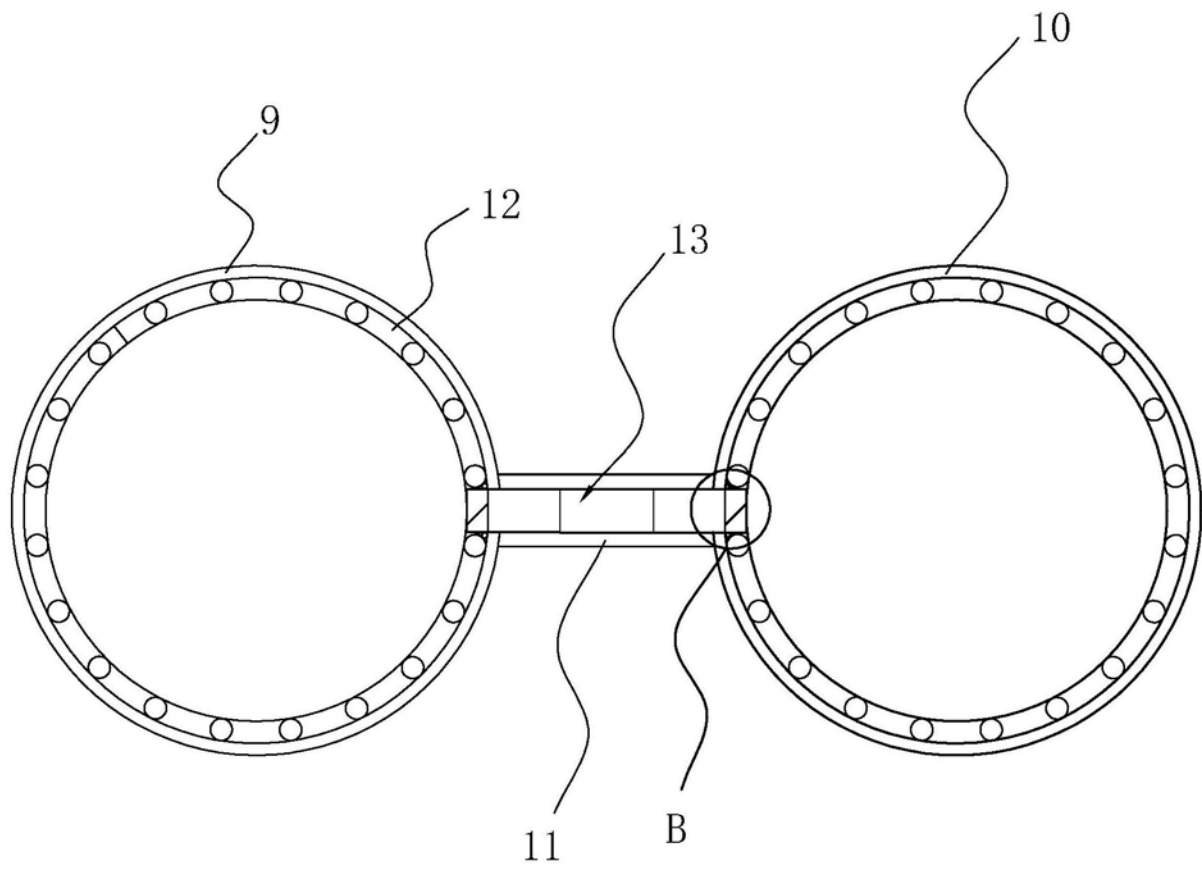


图5



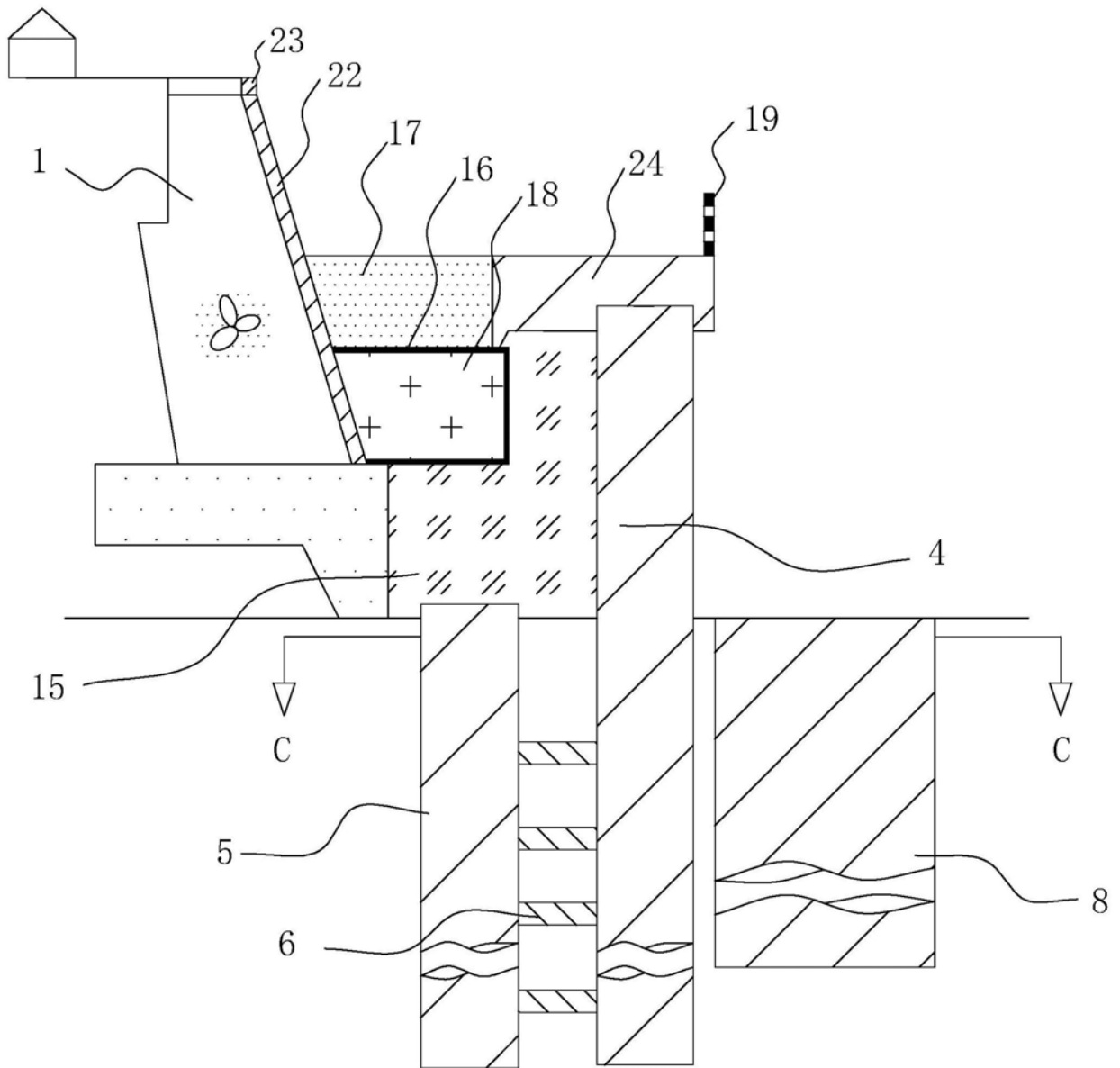


图7



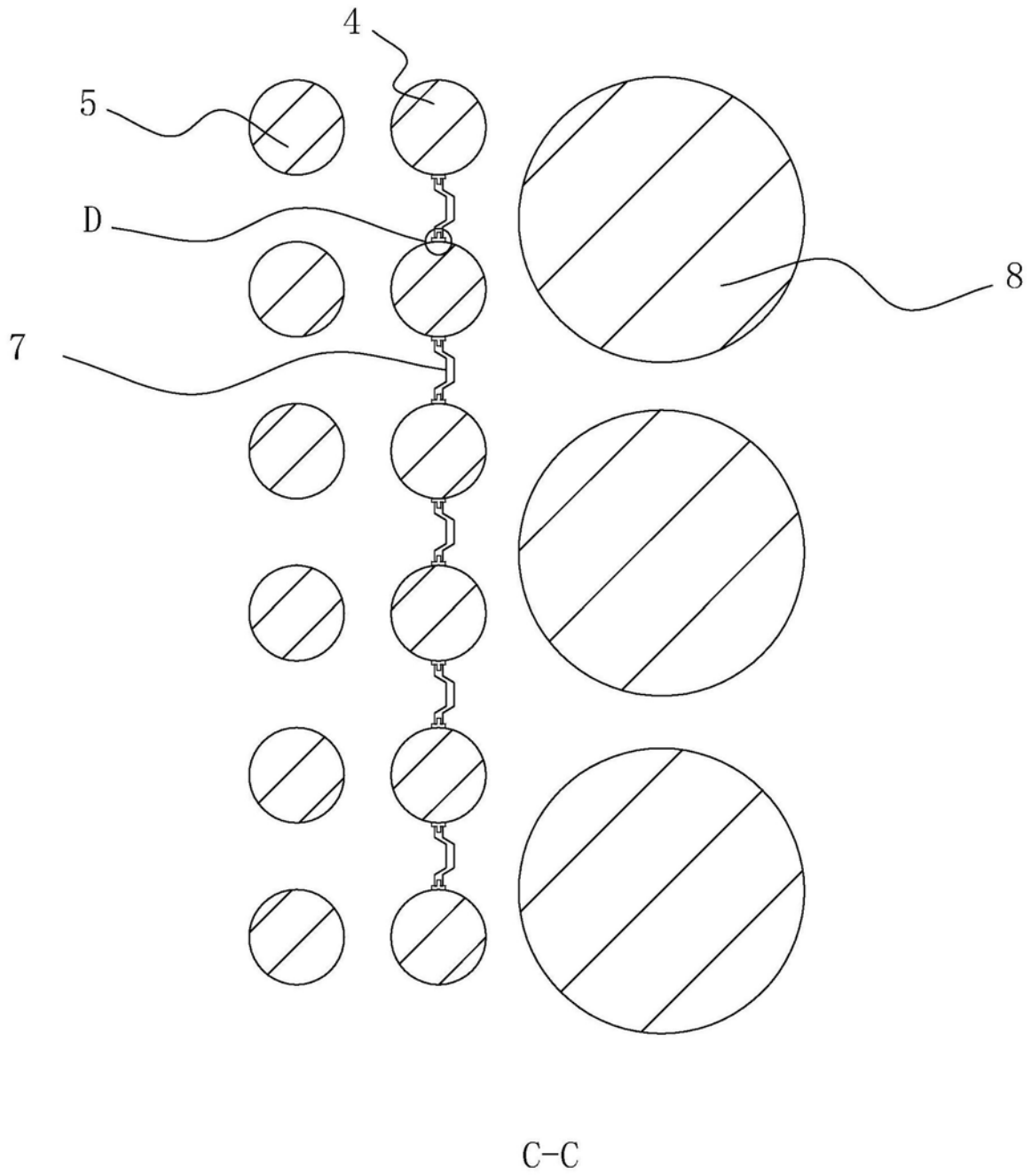
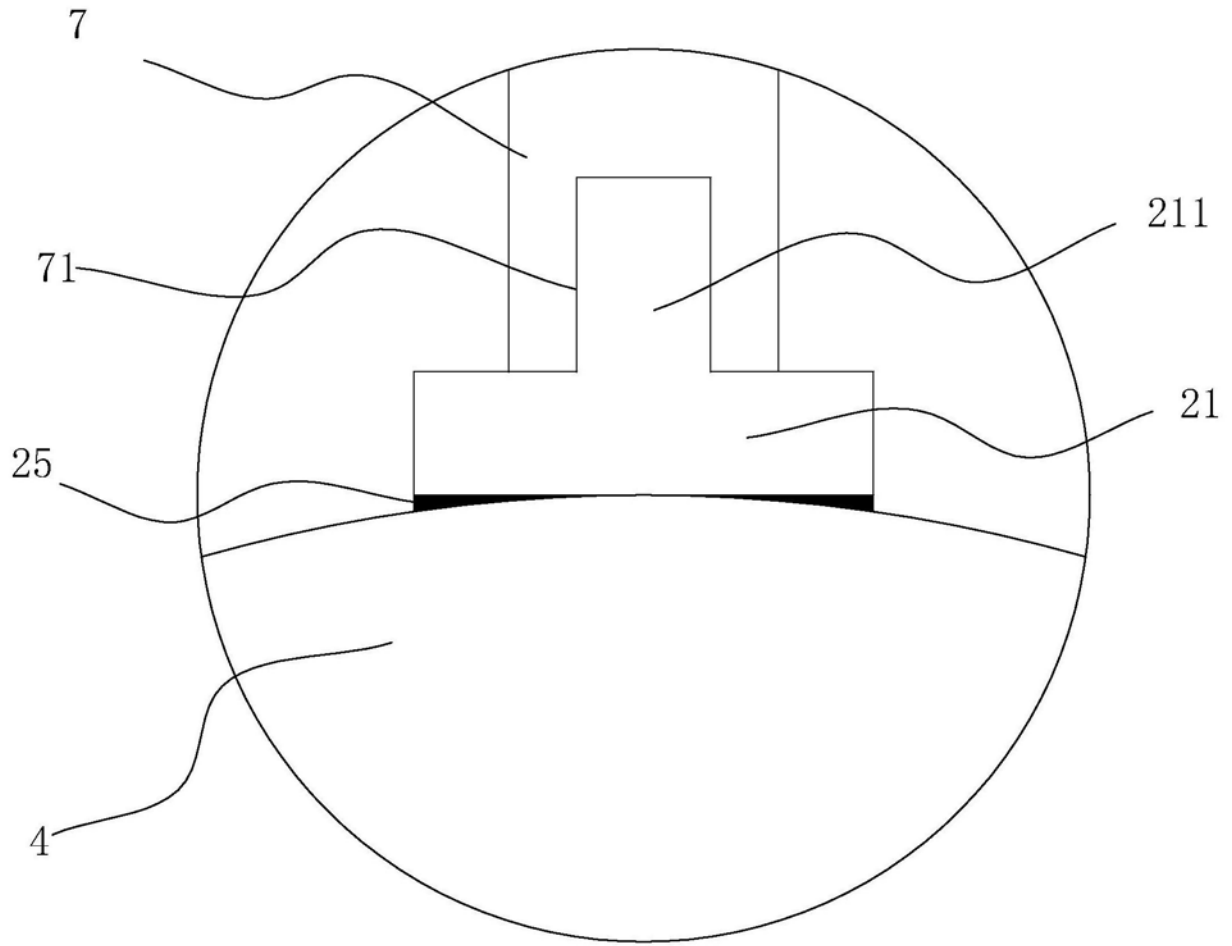


图8



D

图9