



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113356897 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(21) 申请号 202110548531.4

(22) 申请日 2021.05.19

(71) 申请人 中国建筑第五工程局有限公司  
地址 410011 湖南省长沙市雨花区中意一路158号

(72) 发明人 黄文杰 许宁 李水生 邓洋 郑东

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司  
11508

代理人 彭聪

(51) Int. Cl.

E21D 11/14 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

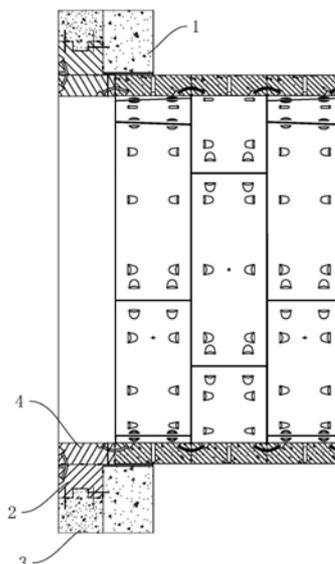
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种盾构出入口洞门环梁装配式结构及施工方法

(57) 摘要

本申请涉及一种盾构出入口洞门环梁装配式结构及施工方法,属于隧道工程领域,盾构出入口洞门环梁装配式结构包括基坑围护墙和内衬墙,所述内衬墙内安装有预制的洞门环圈梁,所述洞门环圈梁与基坑围护墙之间设置有用于锁紧的第一连接机构,所述洞门环圈梁内侧安装有预制的封口连接环圈梁,所述洞门环圈梁外周壁上预埋有连接钢筋,所述连接钢筋伸出洞门块并与内衬墙的钢筋固定连接,所述封口连接环圈梁与洞门环圈梁上均开设有径向锁紧孔,两所述径向锁紧孔相互连通形成容纳孔,所述容纳孔内穿设有锁紧杆,所述锁紧杆的两端分别螺纹连接有锁紧螺栓。本申请具有提升洞门施工的工作效率的效果。



CN 113356897 A

1. 一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,包括基坑围护墙(1)和内衬墙(3),其特征在于:所述内衬墙(3)内安装有预制的洞门环圈梁(2),所述洞门环圈梁(2)与基坑围护墙(1)之间设置有用以锁紧的第一连接机构,所述洞门环圈梁(2)内侧安装有预制的封口连接环圈梁(4),所述洞门环圈梁(2)外周壁上预埋有连接钢筋(9),所述连接钢筋(9)伸出洞门块并与内衬墙(3)的钢筋固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,所述封口连接环圈梁(4)与洞门环圈梁(2)上均开设有径向锁紧孔(10),两所述径向锁紧孔(10)相互连通形成容纳孔,所述容纳孔内穿设有锁紧杆(11),所述锁紧杆(11)的两端分别螺纹连接有锁紧螺栓。

3. 根据权利要求2所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述锁紧杆(11)包括弧形段和位于弧形部两端的螺纹段,所述螺纹段与弧形段相切,所述锁紧螺栓与螺纹段螺纹连接,所述封口连接环圈梁(4)上的径向锁紧孔(10)自远离基坑围护墙(1)的端面延伸至外壁,所述洞门环圈梁(2)上的径向锁紧孔(10)自远离基坑围护墙(1)的端面延伸至内壁。

4. 根据权利要求2所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述洞门环圈梁(2)与封口连接环圈梁(4)之间设置有防渗结构,所述防渗结构包括两个沿洞门环圈梁(2)内壁设置的环形止水条(8),所述径向锁紧孔(10)靠近洞门环圈梁(2)与封口连接环圈梁(4)接缝的一端端口位于两个环形止水条(8)之间。

5. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述洞门环圈梁(2)由若干个洞门梁块(14)首尾连接拼接而成,所述洞门梁块(14)上开设有洞门周向锁紧孔(15),所述洞门周向锁紧孔(15)自洞门梁块(14)的外周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻所述洞门梁块(14)上的洞门周向锁紧孔(15)相互连通,两所述洞门周向锁紧孔(15)内共同穿设有锁紧杆(11)。

6. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述封口连接环圈梁(4)由若干个连接梁块(16)首尾连接拼接而成,所述连接梁块(16)上开设有封口周向锁紧孔(17),所述封口周向锁紧孔(17)自连接梁块(16)的内周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻所述连接梁块(16)上的封口周向锁紧孔(17)相互连通,两所述封口周向锁紧孔(17)内共同穿设有锁紧杆(11)。

7. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述封口连接环圈梁(4)一端伸入到基坑围护墙(1)内,所述封口连接环圈梁(4)上开设有注浆孔(13),所述注浆孔(13)自封口连接环圈梁(4)的内壁延伸至封口连接环梁与基坑围护墙(1)的接缝面上。

8. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述洞门环圈梁(2)的外周壁上沿周向开设有凹槽(5),所述内衬墙(3)上设置有与凹槽(5)配合的凸起(7)。

9. 根据权利要求1所述的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,其特征在于:所述第一连接机构包括固定在基坑围护墙(1)上的螺纹杆(6),所述螺纹杆(6)穿过洞门环圈梁(2)伸入到凹槽(5)内,所述螺纹杆(6)位于凹槽(5)内的一端螺纹连接有螺栓。

10. 一种盾构出入口洞门环梁施工方法,其特征在于包括如下步骤:

步骤1,洞门环圈梁(2)、封口连接环圈梁(4)预制;

- 步骤2,基坑围护墙(1)上测量放线;
- 步骤3,在基坑围护墙(1)上植入螺纹杆(6);
- 步骤4,洞门环圈梁(2)分块吊装、连接紧固;
- 步骤5,内衬墙(3)钢筋板绑扎、支模、浇筑;
- 步骤6,封口连接环圈梁(4)分块吊装、连接紧固;
- 步骤7,注浆孔(13)注浆缝隙填充、加固止水。

## 一种盾构出入口洞门环梁装配式结构及施工方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本申请涉及隧道工程领域,尤其是涉及一种盾构出入口洞门环梁装配式结构及施工方法。

### 背景技术

[0003] 地铁线路由车站与区间隧道组成,区间隧道大部分采用盾构法施工,在车站施工过程中需要在车站的两端侧墙上施工洞门提供给盾构机始发与接收,待隧道贯通后将隧道内管片与车站主体连接成整体,为此需要进行两次环圈梁施工。

[0004] 第一次环圈梁施工主要是提供一个比盾构机外径大10cm左右的洞口,以便盾构机顺利始发与接收,其与内衬墙连接成整体,洞门上安装有防渗漏、喷涌装置。第二次环圈梁施工主要将成型隧道管片与第一次施工的洞口环圈梁连接成整体。目前第一、二次环圈梁施工均采用现浇作业。

[0005] 针对上述中的相关技术,发明人认为现浇施工洞门环圈梁在施工过程中需要进行环形钢筋加工、绑扎、支模,操作难度大,施工周期较长。

### 发明内容

[0006] 为了提升洞门施工的工作效率,本申请提供一种盾构出入口洞门环梁装配式结构及施工方法。

[0007] 第一方面,本申请提供一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,采用如下的技术方案:

一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,包括基坑围护墙和内衬墙,所述内衬墙内安装有预制的洞门环圈梁,所述洞门环圈梁与基坑围护墙之间设置有用于锁紧的第一连接机构,所述洞门环圈梁内侧安装有预制的封口连接环圈梁,所述洞门环圈梁外周壁上预埋有连接钢筋,所述连接钢筋伸出洞门块并与内衬墙的钢筋固定连接。

[0008] 通过采用上述技术方案,传统现浇技术环梁施工需要经验丰富的钢筋下料工、安装工、模板工架子工,不然很容易出现问题造成浇筑成品不合格,洞门环圈梁和封口连接环圈梁为预制,预制装配施工可减少或避免现浇工艺因管理问题而造成的质量缺陷,如洞口位置尺寸、开裂渗漏等问题,同时也降低了施工操作难度,对作业人员技术要求较低,提升洞门施工的工作效率。并且连接钢筋伸出洞门块并与内衬墙的钢筋固定连接,能够增强洞门环圈梁与内衬墙连接的稳定性。

[0009] 可选的,所述封口连接环圈梁与洞门环圈梁上均开设有径向锁紧孔,两所述径向锁紧孔相互连通形成容纳孔,所述容纳孔内穿设有锁紧杆,所述锁紧杆的两端分别螺纹连接有锁紧螺栓。

[0010] 通过采用上述技术方案,锁紧杆能够使封口连接环圈梁与洞门环圈梁能够较为紧

密的连接,提升稳定性。

[0011] 可选的,所述锁紧杆包括弧形段和位于弧形部两端的螺纹段,所述螺纹段与弧形段相切,所述锁紧螺栓与螺纹段螺纹连接,所述封口连接环圈梁上的径向锁紧孔自远离基坑围护墙的端面延伸至外壁,所述洞门环圈梁上的径向锁紧孔自远离基坑围护墙的端面延伸至内壁。

[0012] 通过采用上述技术方案,一方面锁紧杆从洞门环圈梁的端面穿设到封口连接环圈梁的端面,不会干扰盾构机的安装和工作,另一方面锁紧杆的弧形段能够增大洞门环圈梁和封口连接环圈梁的受力面积,使二者之间的连接更加稳定,能够承受更大的载荷。

[0013] 可选的,所述洞门环圈梁与封口连接环圈梁之间设置有防渗结构,所述防渗结构包括两个沿洞门环圈梁内壁设置的环形止水条,所述径向锁紧孔靠近洞门环圈梁与封口连接环圈梁接缝的一端端口位于两个环形止水条之间。

[0014] 通过采用上述技术方案,两个环形止水条能够对洞门环圈梁和封口连接梁之间形成密封,降低出现渗漏的风险,同时,径向锁紧孔与两个环形止水条之间的空间连通,环形止水条能够对从径向锁紧孔内渗入的水进行阻隔,进一步提升密封防水性能。

[0015] 可选的,所述洞门环圈梁由若干个洞门梁块首尾连接拼接而成,所述洞门梁块上开设有洞门周向锁紧孔,所述洞门周向锁紧孔自洞门梁块的外周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻所述洞门梁块上的洞门周向锁紧孔相互连通,两所述洞门周向锁紧孔内共同穿设有锁紧杆。

[0016] 通过采用上述技术方案,洞门环圈梁由较小的洞门梁块拼接而成,在生产和吊装时较为方便,洞门周向锁紧孔自洞门梁块的外周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,不会干扰封口连接环圈梁的安装。

[0017] 可选的,所述封口连接环圈梁由若干个连接梁块首尾连接拼接而成,所述连接梁块上开设有封口周向锁紧孔,所述封口周向锁紧孔自连接梁块的内周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻所述连接梁块上的封口周向锁紧孔相互连通,两所述封口周向锁紧孔内共同穿设有锁紧杆。

[0018] 通过采用上述技术方案,封口连接环圈梁由较小的连接梁块拼接而成,在生产和吊装时较为方便,封口周向锁紧孔自洞门梁块的外周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,不会干扰盾构机的安装的工作。

[0019] 可选的,所述封口连接环圈梁一端伸入到基坑围护墙内,所述封口连接环圈梁上开设有注浆孔,所述注浆孔自封口连接环圈梁的内壁延伸至封口连接环梁与基坑围护墙的接缝面上。

[0020] 通过采用上述技术方案,在完成封口连接环圈梁安装后,利用其上预留注浆孔注入水泥浆液将内衬墙与封口环圈梁间缝隙填充,能够起到密封、防水效果。

[0021] 可选的,所述洞门环圈梁的外周壁上沿周向开设有凹槽,所述内衬墙上设置有与凹槽配合的凸起。

[0022] 通过采用上述技术方案,凹槽和凸起配合连接较为稳定,能够限制洞门环圈梁的轴向自由度,盾构机工作过程中,洞门环圈梁不会因为受外力发生轴向移动。

[0023] 可选的,所述第一连接机构包括固定在基坑围护墙上的螺纹杆,所述螺纹杆穿过洞门环圈梁伸入到凹槽内,所述螺纹杆位于凹槽内的一端螺纹连接有螺栓。

[0024] 通过采用上述技术方案,通过螺纹杆能够增强洞门环圈梁与基坑围护墙之间连接的稳定性,在浇筑内衬墙之前对洞门环圈梁进行固定。

[0025] 第二方面,本申请提供一种盾构出入口洞门环梁施工方法,采用如下的技术方案:

一种盾构出入口洞门环梁施工方法,包括如下步骤:

步骤1,洞门环圈梁、封口连接环圈梁预制;

步骤2,基坑围护墙上测量放线;

步骤3,在基坑围护墙上植入螺纹杆;

步骤4,洞门环圈梁分块吊装、连接紧固;

步骤5,内衬墙钢筋板绑扎、支模、浇筑;

步骤6,封口连接环圈梁分块吊装、连接紧固;

步骤7,注浆孔注浆缝隙填充、加固止水。

[0026] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 洞门环圈梁与封口连接环圈梁采用预制装配的方式,操作方便,节约时间,人工配合吊车即可完成,能够节约工期与成本;

2. 预制构件可精确进行预留预埋,装配式施工构件变形缝间设置止水条、密封圈防水,防渗漏效果好,精度好控制;

3. 预制装配施工可减少或避免现浇工艺因管理问题而造成的质量缺陷,同时也降低了施工操作难度,对作业人员技术要求较低。

## 附图说明

[0027] 图1是本申请实施例1的一种盾构出入口洞门环梁装配式结构的剖视图;

图2是图1的局部结构示意图;

图3是图1中洞门环圈梁和封口连接环圈梁的结构示意图;

图4是洞门梁块与连接梁块的爆炸结构示意图;

图5是图3的剖面结构示意图;

图6是图5中A的局部放大示意图;

图7是图5中B的局部放大示意图;

图8是本申请实施例2中盾构出入口洞门环梁施工方法的流程图。

[0028] 附图标记说明:1、基坑围护墙;2、洞门环圈梁;3、内衬墙;4、封口连接环圈梁;5、凹槽;6、螺纹杆;7、凸起;8、止水条;9、连接钢筋;10、径向锁紧孔;11、锁紧杆;12、钢板安装螺栓孔;13、注浆孔;14、洞门梁块;15、洞门周向锁紧孔;16、连接梁块;17、封口周向锁紧孔。

## 具体实施方式

[0029] 以下结合附图1-8对本申请作进一步详细说明。

[0030] 本申请实施例公开一种盾构出入口洞门环梁装配式结构机施工方法。

[0031] 实施例1

参照图1,一种盾构出入口洞门环梁装配式结构,包括预先浇筑的基坑围护墙1,基坑围护墙1上安装有用于供盾构机始发和接收的洞门环圈梁2,洞门环圈梁2外围浇筑有用于对洞门环圈梁2进行固定的内衬墙3,洞门环圈梁2内安装有封口连接环圈梁4,封口连接

环圈梁4用于将盾构管片与第一次施工环圈梁连接成整体,洞门环圈梁2和封口连接环圈梁均为在管片预制场预制的混凝土构件。

[0032] 参照图2,洞门环圈梁2的外周壁上沿周向开设有呈环形的凹槽5,洞门环圈梁2上开设有螺杆孔,螺杆孔自凹槽5延伸至洞门环圈梁2靠近的基坑围护墙1的一侧,螺杆孔内穿设有螺纹杆6,螺纹杆6一端固定在基坑围护墙1上,另一端伸入到凹槽5内,并螺纹连接有螺母。

[0033] 内衬墙3上设置有与凹槽5配合的凸起7,以对洞门环圈梁2进行限位。内衬墙3与洞门环圈梁2的接触面上设置有两个环形止水条8以增强密封性能,止水条8为PN止水条8,是由高分子无机吸水膨胀材料和橡胶混炼而成。

[0034] 洞门环圈梁2的外周壁上预埋有沿径向设置的连接钢筋9,连接钢筋9沿洞门环圈梁2的周向均匀间隔设置有多组,连接钢筋9一端插入到内衬墙3内,并与内衬墙3内的钢筋通过搭接焊固定连接。

[0035] 参照图2和图3,封口连接环圈梁4与洞门环圈梁2上均开设有径向锁紧孔10,封口连接环圈梁4上的径向锁紧孔10自远离基坑围护墙1的端面延伸至外壁,洞门环圈梁2上的径向锁紧孔10自远离基坑围护墙1的端面延伸至内壁,二者于封口连接环圈梁4与洞门环圈梁2的接缝处连通形成容纳孔,容纳孔内穿设有锁紧杆11,锁紧杆11的两端各自螺纹连接有锁紧螺栓,使锁紧杆11能够稳定连接封口连接环圈梁4与洞门环圈梁2。径向锁紧孔10和锁紧杆11沿洞门环圈梁2的周向均匀间隔设置有多组。

[0036] 洞门环圈梁2与封口连接环圈梁4之间设置有两个环形止水条8,环形止水条8沿洞门环圈梁2内壁设置,径向锁紧孔10靠近洞门环圈梁2与封口连接环圈梁4接缝的一端端口位于两个环形止水条8之间,使从容纳孔内渗入的水能够被止水条8阻挡。

[0037] 参照图4,锁紧杆11包括弧形段和位于弧形部两端的螺纹段,螺纹段与弧形段相切,以便使锁紧杆11能够直接穿入到径向锁紧孔10内,锁紧螺栓与螺纹段螺纹连接。

[0038] 洞门环圈梁2远离基坑围护墙1的一侧沿周向开设有钢板安装螺栓孔12,钢板安装螺栓孔12用于穿设螺栓将止水钢板锁紧在洞门环圈梁2上。

[0039] 参照图2和图4,封口连接环圈梁4一端伸入到基坑围护墙1内,封口连接环圈梁4上开设有注浆孔13,注浆孔13自封口连接环圈梁4的内壁延伸至封口连接环梁与基坑围护墙1的接缝面上,完成封口连接环圈梁4安装后,利用注浆孔13注入水泥浆液将内衬墙3与管片及封口环圈梁间缝隙填充,起到密封、防水效果。

[0040] 参照图5和图6,洞门环圈梁2呈环形,由四个洞门梁块14首尾连接拼接而成,在其他实施例中也能够是两个、三个或者更多个。洞门梁块14上开设有洞门周向锁紧孔15,洞门周向锁紧孔15自洞门梁块14的外周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻洞门梁块14上的洞门周向锁紧孔15相互连通,两洞门周向锁紧孔15内共同穿设有锁紧杆11,锁紧杆11的两端各自螺纹连接有螺栓。

[0041] 参照图5和图7,封口连接环圈梁4呈环形,由四个连接梁块16首尾连接拼接而成,在其他实施例中也能够是两个、三个或者更多个。封口连接环圈梁4的外径与洞门环圈梁2的内径一致。连接梁块16上开设有封口周向锁紧孔17,封口周向锁紧孔17自连接梁块16的内周面延伸至相邻洞门梁的接缝面,相邻连接梁块16上的封口周向锁紧孔17相互连通,两封口周向锁紧孔17内共同穿设有锁紧杆11,锁紧杆11的两端各自螺纹连接有螺栓。

[0042] 相邻的洞门梁块14之间和相邻的连接梁块16之间均设置有止水条8,以保证周向的密封性。相邻的洞门梁块14之间的接缝和相邻的连接梁块16之间接缝位置错位 $45^{\circ}$ ,以增承载能力。

[0043] 实施例1的实施原理为:洞门环圈梁2和封口连接环圈梁4为预制,在安装时,首先将组成洞门环圈梁2的洞门梁块14依次安装到基坑围护墙1上,然后再浇筑对洞门环圈梁2进行支撑的内衬墙3,接着将组成封口连接环圈梁4的连接梁块16依次安装到洞门环圈梁2的内侧,最后通过封口连接环圈梁4上预留的注浆孔13注入水泥浆液,将内衬墙3与管片及封口环圈梁间缝隙填充。

[0044] 实施例2

本申请实施例还公开一种盾构出入口洞门环梁施工方法。参照图8,盾构出入口洞门环梁及施工方法包括如下步骤:

步骤1,洞门环圈梁2预制,预制时四块洞门梁块14采用同一套模具生产。依次安装钢筋下料、钢筋绑扎、预埋件安装、模具安装、浇筑混凝土、养护。在制作完成后在洞门梁块14和连接梁块16的拼接端接安装止水带,然后进行检测,检测合格后在进行试拼装。

[0045] 步骤2,待盾构始发、接收井主体结构底板完成后,清理洞口位置基坑围护墙1上夹杂的泥土,然后在基坑围护墙1上测量放线。

[0046] 步骤3,在基坑围护墙1上钻孔并植入螺纹杆6。

[0047] 步骤4,洞门环圈梁2分块吊装、连接紧固,采用50吨汽车吊吊至基坑底,人工配合吊车将洞门梁块14插入螺杆中,插入后纵向立即穿入螺母将洞门梁块14牢固的紧固贴合在围护结构上,洞门梁块14安装自下而上进行,两片洞门梁块14间环向通过插入弧形锁紧杆11并锁紧螺母的方式进行紧固,螺母紧固紧用扭矩扳手进行操作。

[0048] 步骤5,洞门梁块14安装完成后进行复测,满足规范及设计要求后开始绑扎内衬墙3钢筋,内衬墙3钢筋需与洞门环圈梁2外侧的预埋钢筋通过搭接焊的方式进行固定。钢筋工程完成后按照支模架方案支模并浇筑混凝土,在混凝土浇筑过程中需监测洞门环圈梁2是否有变形。

[0049] 待内衬墙3施工完成,开始盾构始发、接收各项准备,通过验收后开始盾构机始发或接收。

[0050] 正式盾构机始发/接收时,在洞门环圈梁2上安装止水钢板,止水钢板通过螺栓与预留的钢板安装螺栓孔12连接紧固。然后再沿着洞门环圈梁2内轮廓线人工破除基坑围护墙1混凝土,保留10-12cm由盾构机破除,盾构洞通后对隧道区间首、末管片及洞门环圈梁2位置、尺寸进行复测,设计封口连接环圈梁4结构。

[0051] 步骤6,组成封口连接环圈梁4的四块连接梁块16同样在预制场生产,四块连接梁块16采用同一套模具生产,流程与洞门环圈梁2构件生产流程基本相同,依次安装钢筋下料、钢筋绑扎、预埋件安装、模具安装、浇筑混凝土、养护。在制作完成后在洞门梁块14和连接梁块16的拼接端接安装止水带,然后进行检测,检测合格后在进行试拼装。

[0052] 连接梁块16安装采用吊机调运,人工配合安装,吊装时先垂直下放再电葫芦,人工水平移入指定位置,连接梁块16安装顺序自下而上进行,每就位一个连接梁块16及时将锁紧杆11穿入封口周向锁紧孔17并临时紧固,以防构件发生偏移、坠落。连接梁块16最终紧固顺序为先环向后纵向、横向同时紧固。需注意的是连接梁块16之间的连接缝与洞门梁块

14之间的连接缝环向错开 $45^{\circ}$ 。

[0053] 步骤7,完成封口连接环圈梁4安装后,利用封口连接环圈梁4上预留的注浆孔13注入水泥浆液,将内衬墙3与管片及封口环圈梁间缝隙填充,起到密封、防水的效果。

[0054] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

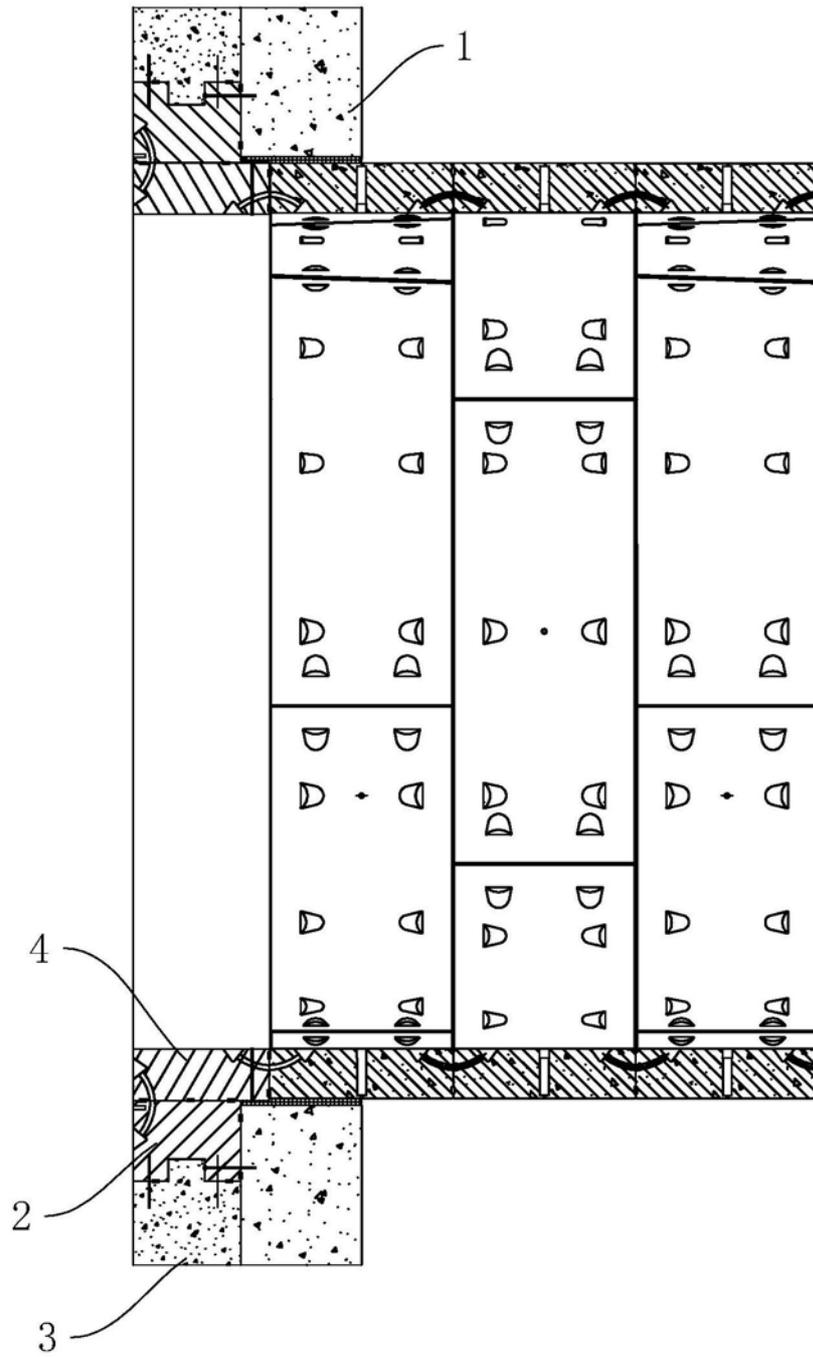


图1

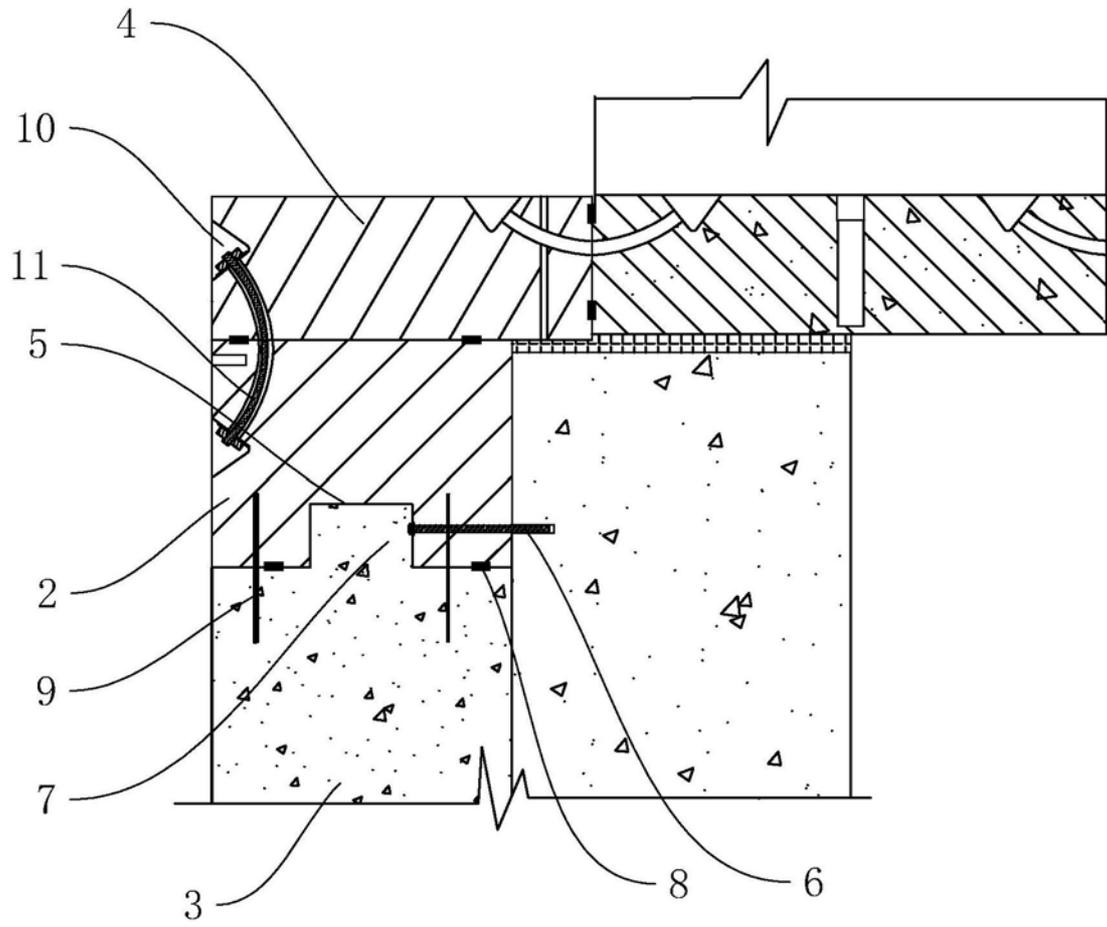


图2

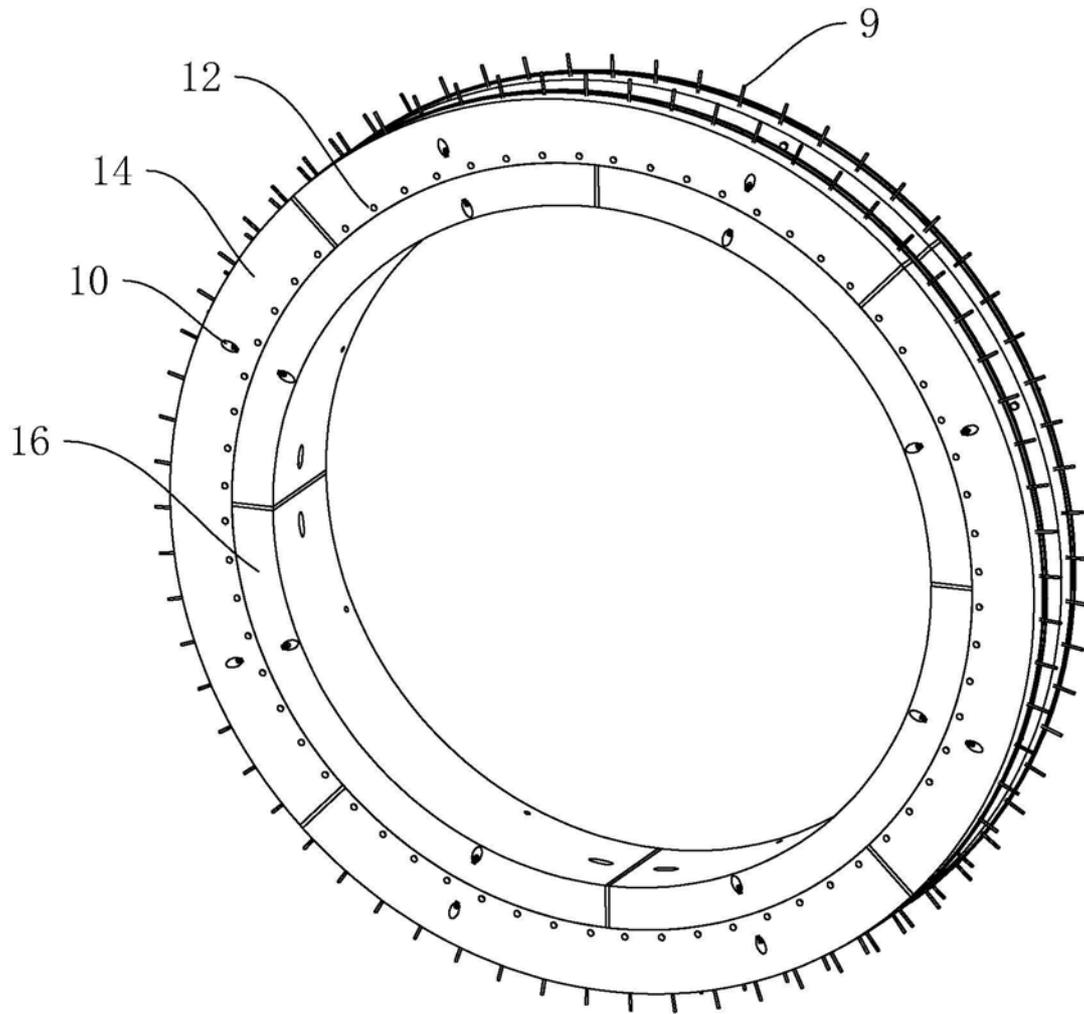


图3

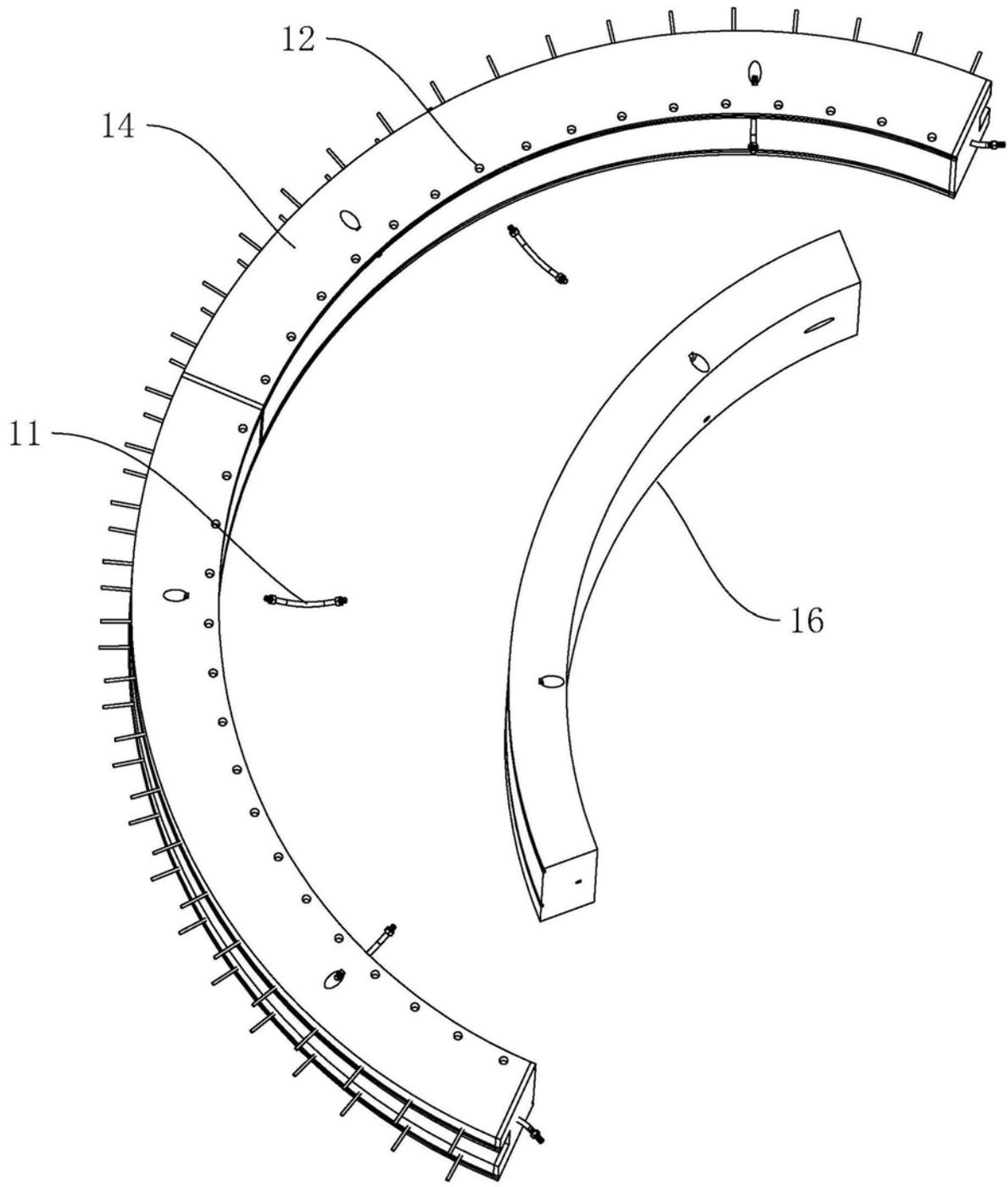


图4

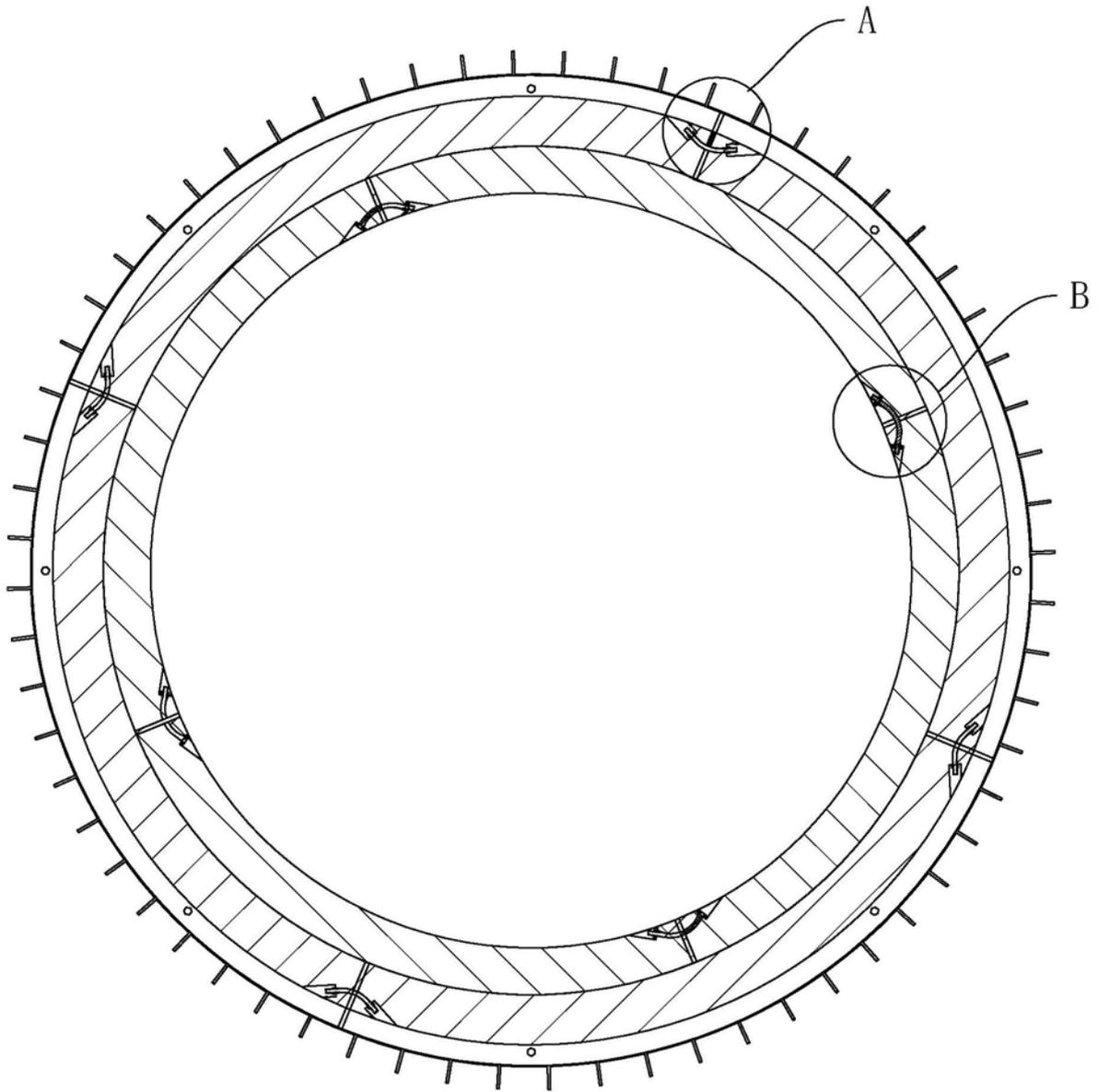
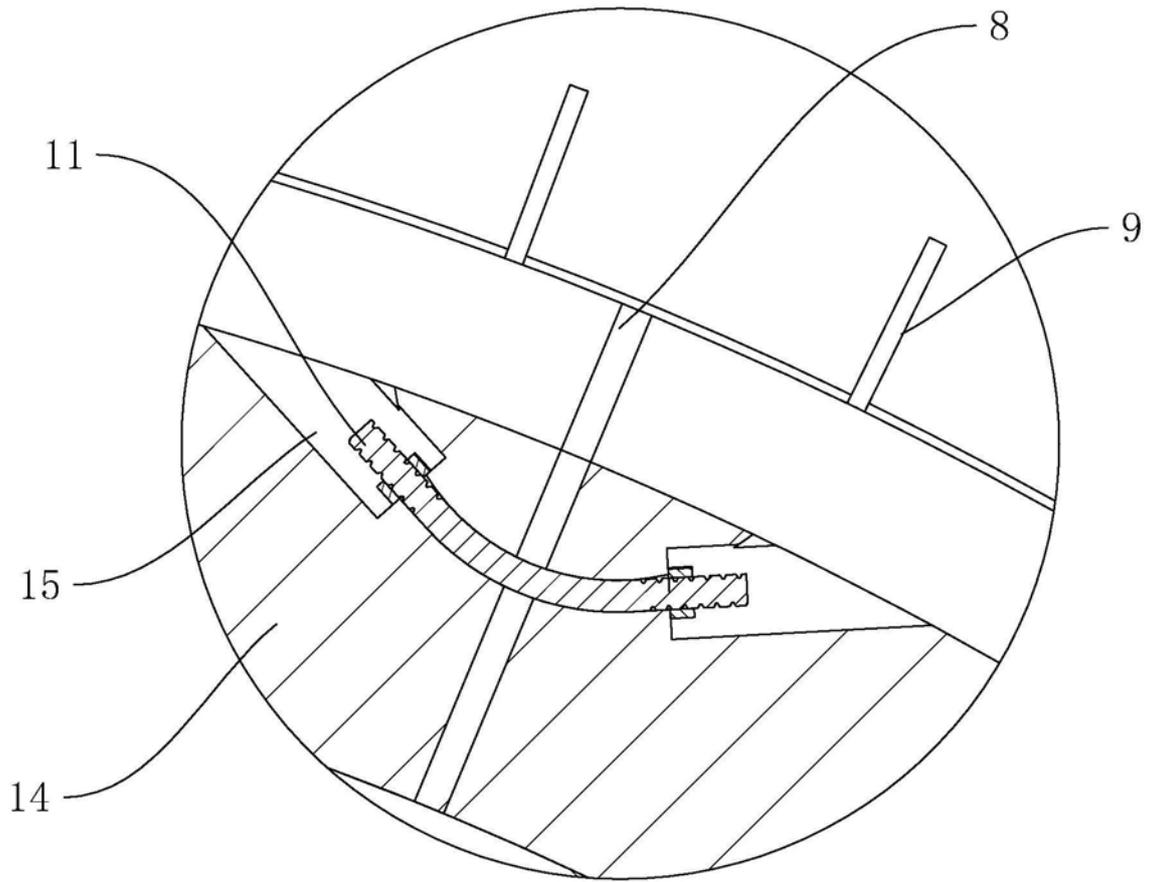
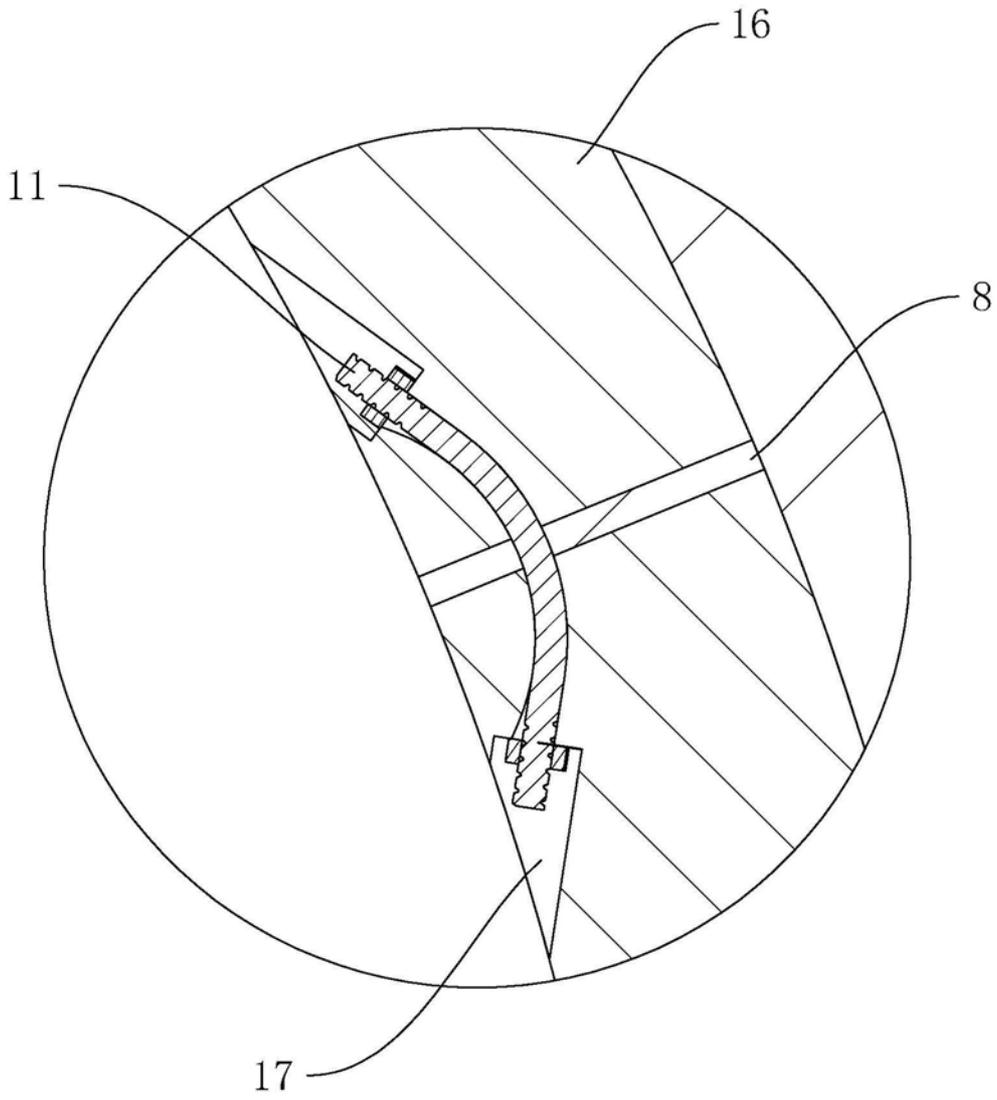


图5



A

图6



B

图7

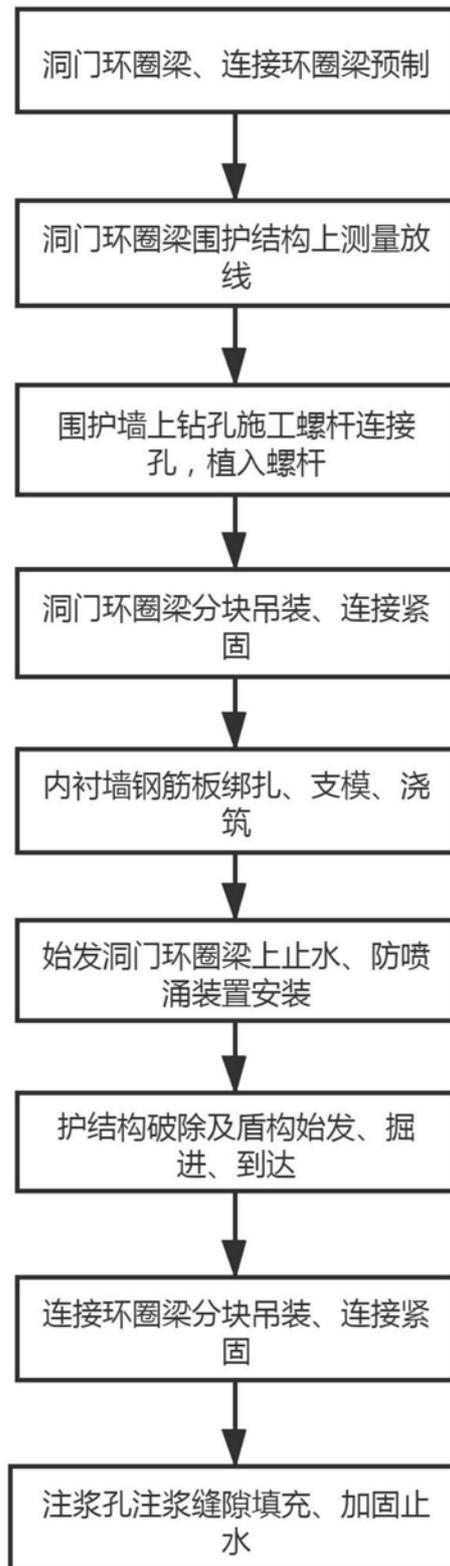


图8