



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207648338 U

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201721792407.8

(22)申请日 2017.12.20

(73)专利权人 北京市市政工程研究院

地址 100037 北京市西城区百万庄大街3号

专利权人 北京市政路桥股份有限公司

(72)发明人 姚嘉 王光明 王灏 司金艳

刘婧 王丽萍 董建

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11004

代理人 晁璐松 朱丽岩

(51)Int.Cl.

F16L 55/163(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

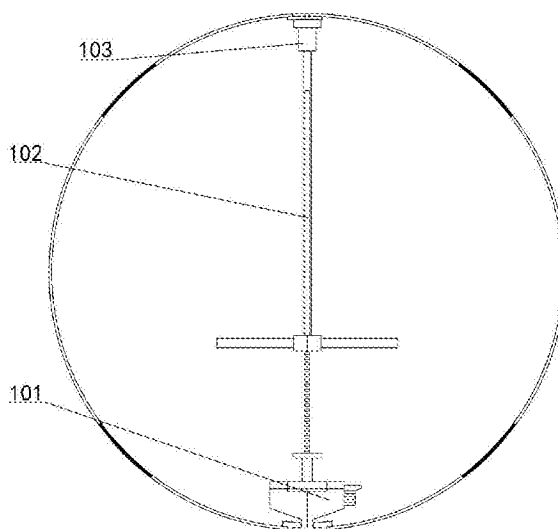
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54)实用新型名称

一种嵌入型管道内支架加固系统

(57)摘要

一种嵌入型管道内支架加固系统,所述加固系统包括加固圆环支架,加固圆环支架包括主体,主体包括第一组件、第二组件、第一弧形连接片、主体连接螺栓和适配块,第一组件和第二组件的一端固定连接,另一端通过第一限位卡块、第二限位卡块以及适配块的配合共同形成完整的封闭圆环。本实用新型对破损管线进行结构性非开挖修复,径向张力使支架与待加固结构密贴,新旧结构协同工作弥补破损管道断面尺寸的不规则变化,保障加固质量,简化修复工艺,延长管道使用寿命。



1. 一种嵌入型管道内支架加固系统,其特征在于:包括沿待加固管道(20)周向设置的至少一榀加固圆环支架,

所述加固圆环支架包括不锈钢件的主体,所述主体包括第一组件(1)、第二组件(2)、第一弧形连接片(3)、主体连接螺栓(4)和适配块(5),

所述第一组件(1)是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为第一连接端(11),另一个端部为第一适配端(12),

所述第二组件(2)是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为第二连接端(21),另一个端部为第二适配端(22),

所述第一弧形连接片(3)轴向设置、与主体内壁的弧度相适应,所述第一弧形连接片与主体的轴向长度相同,第一弧形连接片的一端固定连接在第一连接端(11)的内壁表面,另一端伸出第一连接端(11)的端面形成伸出段,伸出段上开有第一螺栓孔(6),所述第二连接端(21)上开有与第一螺栓孔(6)相对的连接端孔(7),所述第二连接端(21)搭在伸出段上并通过依次贯穿第一螺栓孔(6)和连接端孔(7)的主体连接螺栓(4)栓接,所述第一连接端(11)的端面与第二连接端(21)的端面对接顶紧;

所述第一适配端(12)的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第一限位卡块(13),所述第二适配端(22)的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第二限位卡块(23),第一限位卡块(13)和第二限位卡块(23)之间形成供适配块嵌入的限位卡槽(9),所述适配块的周向宽度大于或等于限位卡槽的周向宽度,轴向长度和厚度与限位卡槽相适应,所述适配块(5)通过扩张装置(10)扩张限位卡槽(9)的宽度嵌卡在限位卡槽(9)内,所述第一组件(1)、第二组件(2)和适配块(5)共同形成完整的封闭圆环。

2. 根据权利要求1所述的嵌入型管道内支架加固系统,其特征在于:所述加固圆环支架还包括轴向伸出主体的两侧、与主体一体成形的翼板(14),所述翼板(14)是与主体内壁的弧度相适应的弧形板,

沿待加固管道周向设有至少两榀加固圆环支架,包括前榀加固圆环支架(15)和后榀加固圆环支架(16),沿前榀加固圆环支架周向间隔设有多个翼板(14),沿后榀加固圆环支架上的对应位置也设有数量相同的翼板(14),两者通过翼板(14)固定连接为一体。

3. 根据权利要求1所述的嵌入型管道内支架加固系统,其特征在于:所述主体和翼板形成沿加固圆环支架周向间隔交替设置、尺寸相适应的插头板(14a)和插槽(14b),前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架的外轮廓相同,后榀加固圆环支架的插头板(14a)插入前榀加固圆环支架的插槽(14b)内,前榀加固圆环支架的插头板(14a)插入后榀加固圆环支架的插槽(14b)内。

4. 根据权利要求2所述的嵌入型管道内支架加固系统,其特征在于:所述翼板(14)上均开有翼板孔(8),前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架之间通过第二弧形连接片(19)固定连接,所述第二弧形连接片(19)的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片轴向设置,

所述第二弧形连接片(19)对应翼板孔(8)的位置均开有第二螺栓孔(17),第二弧形连接片(19)的两端分别搭在前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架对应的翼板(14)内壁上并均通过依次贯穿第二螺栓孔(17)和翼板孔(8)的翼板连接螺栓(18)栓接。

5. 根据权利要求3所述的嵌入型管道内支架加固系统,其特征在于:所述翼板(14)上均

开有翼板孔(8),前樁加固圆环支架和后樁加固圆环支架之间通过第二弧形连接片(19)固定连接,所述第二弧形连接片(19)的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片周向设置,

所述第二弧形连接片(19)上对应翼板孔(8)的位置均开有第二螺栓孔(17),前樁加固圆环支架和后樁加固圆环支架对应的翼板(14)内壁上通过依次贯穿第二螺栓孔(17)和翼板孔(8)的翼板连接螺栓(18)栓接,前樁加固圆环支架和后樁加固圆环支架承插封闭连接为一体形成钢筒。

一种嵌入型管道内支架加固系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于地下管道加固领域,特别是一种嵌入型内支架加固系统。

背景技术

[0002] 地下管线是城市运行的生命线,但由于各个时期的经济和建设水平不同,地下管线质量存在很大差异。随着时间增长,许多地下管线已接近使用寿命,甚至是“超期服役”,此问题在老旧城区更是明显。近年来,道路塌陷事故频发,究其原因,往往是老旧地下管线渗漏、破坏、甚至坍塌所致。

[0003] 地下管线多位于城市主要交通道路下方,无法大规模开挖修复。因此非开挖修复是目前国际上公认的老旧管道最为简单经济的修复方法,该技术节省了时间及工程费用,强化了原管道的功能,延长了使用寿命。目前,常见的管道非开挖修复主要分为柔性和刚性两类。由于修复材料的自身特性,柔性修复对管道变形的抵抗能力较差,如增设管道塑料内衬方式等,因此主要以外观修复为主,无法解决管道结构性损伤的问题。而刚性修复一般采用不锈钢内衬管,将薄壁不锈钢管焊接成型后,使用牵引动力将不锈钢内衬管从待加固管道的一端牵引至另一端,不锈钢管内衬管穿插完毕之后对其进行充压,在保压情况下对内衬管与原管线之间的缝隙进行注浆固化作业。刚性加固结构具备一定的承载能力,结构断面尺寸较大,因此会损失较多的过水面积。此外,由于待加固管道损伤情况的不确定性,破损管道断面尺寸的不规则变化,预制的修复结构不能充分与待加固管道协同工作,现场制作修复结构又受到场地、环境的限制,加固工作断面小,对加固结构的型式、尺寸及施工方法均有制约。

[0004] 因此,亟需一种安全、可靠的管道修复技术对产生结构性损伤的老旧管线进行加固补强,延长其使用寿命,确保道路行车安全。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种嵌入型管道内支架加固系统,要解决现有的非开挖修复老旧管道时柔性修复存在抵抗能力较差无法解决管道结构性损伤的技术问题;还要解决刚性修复时存在结构断面尺寸较大损失较多的过水面积、新旧结构无法协同工作以及受场地环境限制较大的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种嵌入型管道内支架加固系统,包括沿待加固管道周向设置的至少一榀加固圆环支架,

[0008] 所述加固圆环支架包括不锈钢件的主体,所述主体包括第一组件、第二组件、第一弧形连接片、主体连接螺栓和适配块,

[0009] 所述第一组件是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为第一连接端,另一个端部为第一适配端,

[0010] 所述第二组件是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为

第二连接端,另一个端部为第二适配端,

[0011] 所述第一弧形连接片轴向设置、与主体内壁的弧度相适应,所述第一弧形连接片与主体的轴向长度相同,第一弧形连接片的一端固定连接在第一连接端的内壁表面,另一端伸出第一连接端的端面形成伸出段,伸出段上开有第一螺栓孔,所述第二连接端上开有与第一螺栓孔相对的连接端孔,所述第二连接端搭在伸出段上并通过依次贯穿第一螺栓孔和连接端孔的主体连接螺栓栓接,所述第一连接端的端面与第二连接端的端面对接顶紧;

[0012] 所述第一适配端的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第一限位卡块,所述第二适配端的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第二限位卡块,第一限位卡块和第二限位卡块之间形成供适配块嵌入的限位卡槽,所述适配块的周向宽度大于或等于限位卡槽的周向宽度,轴向长度和厚度与限位卡槽相适应,所述适配块通过扩张装置扩张第一组件与第二组件间限位卡槽的宽度嵌卡在限位卡槽内,所述第一组件、第二组件和适配块共同形成完整的封闭圆环。

[0013] 所述加固圆环支架还包括轴向伸出主体的两侧、与主体一体成形的翼板,所述翼板是与主体内壁的弧度相适应的弧形板,

[0014] 沿待加固管道周向设有至少两榀加固圆环支架,包括前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架,沿前榀加固圆环支架周向间隔设有多道翼板,沿后榀加固圆环支架上的对应位置也设有数量相同的翼板,两者通过翼板固定连接为一体。

[0015] 所述主体和翼板形成沿加固圆环支架周向间隔交替设置、尺寸相适应的插头板和插槽,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架的外轮廓相同,后榀加固圆环支架的插头板插入前榀加固圆环支架的插槽内,前榀加固圆环支架的插头板插入后榀加固圆环支架的插槽内,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架承插封闭连接为一体形成钢筒。

[0016] 所述翼板上均开有翼板孔,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架之间通过第二弧形连接片固定连接,所述第二弧形连接片的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片轴向设置,

[0017] 所述第二弧形连接片的两端对应翼板孔的位置均开有第二螺栓孔,第二弧形连接片的两端分别搭在前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架对应的翼板内壁上并均通过依次贯穿第二螺栓孔和翼板孔的翼板连接螺栓栓接。

[0018] 所述翼板上均开有翼板孔,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架之间通过第二弧形连接片固定连接,所述第二弧形连接片的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片周向设置,

[0019] 所述第二弧形连接片上对应翼板孔的位置均开有第二螺栓孔,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架对应的翼板内壁上通过依次贯穿第二螺栓孔和翼板孔的翼板连接螺栓栓接。

[0020] 与现有技术相比本实用新型具有以下特点和有益效果:

[0021] 本实用新型结合地下管道的结构特点、运行环境施工现场条件以及加固系统的可操作性等因素,具体为一种适合混凝土或钢筋混凝土管道非开挖修复的嵌入型管道内支架加固系统及加固方法。工作原理为利用待加固管道结构对管道内支架进行环向约束,使用扩张装置对各组件进行预压,对管道内支架施加径向张力,再通过适配块调整管道内支架的环形尺寸。

[0022] 本实用新型克服了地下管线非开挖修复难以解决管道结构性损伤、施工复杂不便、效率低、效果不好的缺点,对破损管线进行结构性非开挖修复,径向张力使支架与待加固结构密贴,新旧结构协同工作弥补破损管道断面尺寸的不规则变化,保障加固质量,简化修复工艺,延长管道使用寿命。具体如下:

[0023] 一、针对刚度缺失较严重的圆形素混凝土或钢筋混凝土管道,嵌入型管道内支架可对其进行结构性修复。

[0024] 二、对嵌入型管道内支架进行先预张再固定,可使加固结构与待加固管道协同受力,减少注浆工作,确保加固效果。

[0025] 三、嵌入型管道内支架的安装、固定采用非开挖施工且设计为组装型式,使用灵活,可根据被加固管道的损伤情况及施工环境调整参数,能充分满足被加固管道尺寸、施工断面和施工现场条件需求。

[0026] 四、采用不锈钢加工管道内支架,不锈钢具有防锈、耐氧化、耐酸碱、耐晶间腐蚀性良好的特性,相较混凝土管道水流阻力系数小,可弥补过流断面损失。

[0027] 五、本实用新型设计适配块与第一组件和第二组件配合使用的支架,解决了待加固管道在长期使用后,内部因腐蚀、破损会造成断面尺寸的不规则变化。刚度较大的加固结构预制完成后在安装过程中往往难以再做调整的问题,减少待加固管道与加固结构间存在的空隙,增强加固效果。

附图说明

[0028] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细的说明。

[0029] 图1是本实用新型加固圆环支架的使用状态横截面示意图。

[0030] 图2是本实用新型实施例一中加固圆环支架的组装结构示意图。

[0031] 图3是图2中A部分的放大图。

[0032] 图4是图2中B部分的放大图。

[0033] 图5是实施例一中第一组件的结构示意图。

[0034] 图6是图5的放料侧视结构示意图。

[0035] 图7是实施例一中第二组件的结构示意图。

[0036] 图8是图7的放料侧视结构示意图。

[0037] 图9是扩张装置的使用状态结构示意图。

[0038] 图10是实施例一中相邻两榀加固圆环支架的第二弧形连接片的侧视连接示意图。

[0039] 图11是本实用新型实施例二和三中加固圆环支架的结构示意图。

[0040] 图12是实施例二中相邻两榀加固圆环支架的承插侧视连接示意图。

[0041] 图13是实施例三中相邻两榀加固圆环支架的承插连接以及第二弧形连接片的侧视连接示意图。

[0042] 附图标记:1—第一组件、11—第一连接端、12—第一适配端、13—第一限位卡块、2—第二组件、21—第二连接端、22—第二适配端、23—第二限位卡块、3—第一弧形连接片、4—主体连接螺栓、5—适配块、6—第一螺栓孔、7—连接端孔、8—翼板孔、9—限位卡槽、10—扩张装置、101—扩张钳、102—可调螺杆、103—顶块、14—翼板、14a—插头板、14b—插槽、15—前榀加固圆环支架、16—后榀加固圆环支架、17—第二螺栓孔、18—翼板连接螺、

19—第二弧形连接片、20—待加固管道。

具体实施方式

[0043] 实施例一参见图1-8所示,一种嵌入型管道内支架加固系统,包括沿待加固管道20周向设置的至少两榀加固圆环支架。

[0044] 所述加固圆环支架包括不锈钢件的主体,所述主体包括第一组件1、第二组件2、第一弧形连接片3、主体连接螺栓4和适配块5。所述第一组件1是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为第一连接端11,另一个端部为第一适配端12。所述第二组件2是与沿待加固管道的内壁弧度相适应的半圆弧片,其中一个端部为第二连接端21,另一个端部为第二适配端22。

[0045] 所述第一弧形连接片3轴向设置、与主体内壁的弧度相适应,所述第一弧形连接片与主体的轴向长度相同,第一弧形连接片3的一端固定连接在第一连接端11的内壁表面,另一端伸出第一连接端11的端面形成伸出段,伸出段上开有第一螺栓孔6,所述第二连接端21上开有与第一螺栓孔6相对的连接端孔7,所述第二连接端21搭在伸出段上并通过依次贯穿第一螺栓孔6和连接端孔7的主体连接螺栓4栓接,所述第一连接端11的端面与第二连接端21的端面对接顶紧。本实施例中第一螺栓孔6设置两个。

[0046] 所述第一适配端12的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第一限位卡块13,所述第二适配端22的端面固定连接有与其轴向长度等长设置的第二限位卡块23,第一限位卡块13和第二限位卡块23之间形成供适配块嵌入的限位卡槽9,所述适配块的周向宽度大于或等于限位卡槽的周向宽度,轴向长度和厚度与限位卡槽相适应,所述适配块5通过扩张装置10扩张限位卡槽9的宽度嵌卡在限位卡槽9内,所述第一组件1、第二组件2和适配块5共同形成完整的封闭圆环。

[0047] 所述加固圆环支架还包括轴向伸出主体的两侧、与主体一体成形的翼板14,所述翼板14是与主体内壁的弧度相适应的弧形板。

[0048] 本实用新型需要根据破损程度和长度合理选择通长型或区段型支架,本实施例即为区段型支架。参见图10所示,沿待加固管道周向设有至少两榀加固圆环支架,包括前榀加固圆环支架15和后榀加固圆环支架16,沿前榀加固圆环支架周向间隔设有多道翼板14,沿后榀加固圆环支架上的对应位置也设有数量相同的翼板14,两者通过翼板14固定连接为一体。本实施例中,翼板在主体上共设置四道,第一组件上翼板设置两道,第二组件上翼板设置两道。

[0049] 所述翼板14上均开有翼板孔8,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架之间通过第二弧形连接片19固定连接,所述第二弧形连接片19的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片轴向设置。

[0050] 所述第二弧形连接片19的两端对应翼板孔8的位置均开有第二螺栓孔17,第二弧形连接片19的两端分别搭在前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架对应的翼板14内壁上并均通过依次贯穿第二螺栓孔17和翼板孔8的翼板连接螺栓18栓接。

[0051] 这种嵌入型管道内支架加固系统的加固方法,加固步骤如下:

[0052] 步骤一,进行待加固管道20现状检定,通过外观检查、特殊检测,评估待加固管道的运行状态,确定需要进行结构性修复的区域。

[0053] 步骤二,设计加固圆环支架,根据待加固管道现状检定结果,以加固圆环支架的壁厚作为主要设计指标,根据待加固管道的原有设计承载力与结构损伤后管道的承载能力的差值确定壁厚,同时根据现场施工场地条件确定每榀加固圆环支架的宽度;根据待加固管道破损段的长度及程度,选择加固圆环支架的个数。

[0054] 步骤三,对待加固管道进行外观处理,修复表面缺陷,然后对加固区段的结构尺寸进行测量,确定加固圆环支架的各部件加工尺寸。

[0055] 步骤四,在工厂加工加固圆环支架的各部件:在第一连接端11上焊接第一弧形连接片3,在第一适配端12上焊接第一限位卡块13,在第一弧形连接片3上开第一螺栓孔6,在第二连接端21上开连接端孔7,在第二适配端22上焊接第二限位卡块23,同时加工适配块5;在主体上还加工了翼板4,并在翼板上开翼板孔8;还加工了第二弧形连接片19,并在第二弧形连接片19上开第二螺栓孔17。

[0056] 步骤五,在待加固管道内进行放线和定位,确定每榀加固圆环支架的安装位置。

[0057] 步骤六,先在待加固管道内安装第一组件1,然后将第二连接端21搭接在第一弧形连接片3上,主体连接螺栓4穿过第一螺栓孔6和连接端孔7栓接。

[0058] 步骤七,参见图9所示,将扩张装置10的径向底端具有的扩张钳101插入限位卡槽9内,旋转扩张装置中部的可调螺杆102使扩张装置的另一端的顶块103顶紧加固圆环支架的径向顶端,确保扩张装置垂直于待加固管道,随着扩张钳101扩大,限位卡槽9的宽度增加;扩张过程中,保证限位卡槽9始终插入扩张钳并顶紧,扩张力不得下降,同时使用不锈钢锤检查加固圆环支架与待加固管道间是否存在空鼓,通过扩张装置辅助锤击,使加固圆环支架受到均匀的径向张力,重复该过程直至加固圆环支架与待加固管道密贴。

[0059] 步骤八,使用卡尺测量扩张后的限位卡槽9的宽度,并选择与之相适应的适配块5插入到限位卡槽9中并锤击适配块5,直至适配块5完全嵌入至限位卡槽9确保适配紧密,一榀加固圆环支架安装完成。

[0060] 步骤九,需要重复步骤六至步骤八,同时第二螺栓孔17分别与相邻榀加固圆环支架的翼板孔8对齐,通过翼板连接螺18栓进行相邻榀的连接,使所有的加固圆环支架轴向连接为一体完成各榀加固圆环支架的安装,保证各榀加固圆环均平行。

[0061] 所述扩张装置包括顶部的顶块103、中部的可调螺杆102和底部的扩张钳101,所述扩张钳101的钳爪形状与限位卡槽9的形状相适应,扩张装置10通过可调螺杆102的调节长度,可调螺杆102的最大长度大于待加固管道20的内径,可调螺杆具有自锁结构。

[0062] 所述步骤九后,旋转可调螺杆102使扩张钳101收回并拆卸扩张装置,所述扩张钳101依据加固设计所要求的预张力及安装空间要求选择加载装置,所述加载装置的方式为机械扩张、气压扩张或油压扩张,所述加载装置具有自锁结构。

[0063] 实施例二参见图11-12所示,与实施例一不同的是,本实施例即为通长型支架。所述主体和翼板形成沿加固圆环支架周向间隔交替设置、尺寸相适应的插头板14a和插槽14b,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架的外轮廓相同,后榀加固圆环支架的插头板14a插入前榀加固圆环支架的插槽14b内,前榀加固圆环支架的插头板14a插入后榀加固圆环支架的插槽14b内,前榀加固圆环支架和后榀加固圆环支架承插封闭连接为一体形成钢筒,该钢筒沿管道方向和沿径向向外的变形被约束,沿径向向内的方向是自由的。

[0064] 本实施例中,翼板在主体上共设置五道,第一组件上翼板设置两道半,第二组件上

翼板设置两道半。

[0065] 这种嵌入型管道内支架加固系统的加固方法,加固步骤与实施例一不同的是,步骤四中的主体上还加工了翼板14,所述翼板与主体和翼板形成插头板14a和插槽14b,将后橧加固圆环支架16的插头板14a插入前橧加固圆环支架15的插槽14b内,将前橧加固圆环支架15的插头板14a插入后橧加固圆环支架16的插槽14b内,前橧加固圆环支架15和后橧加固圆环支架16承插连接,使所有的加固圆环支架轴向连接为一体。同时无需在翼板上开翼板孔8;也无需还加工第二弧形连接片19。

[0066] 实施例三参见图11和图13所示,与实施二不同的是,所述翼板14上均开有翼板孔8,前橧加固圆环支架和后橧加固圆环支架之间通过第二弧形连接片19固定连接,所述第二弧形连接片19的弧度与主体内壁的弧度相适应,所述第二弧形连接片周向设置。

[0067] 因此该实施例的加固方法中,所述第二弧形连接片19上对应翼板孔8的位置均开有第二螺栓孔17,前橧加固圆环支架和后橧加固圆环支架对应的翼板14内壁上通过依次贯穿第二螺栓孔17和翼板孔8的翼板连接螺栓18栓接。该钢筒沿管道方向、沿径向向外的变形以及沿径向向内的变形都被约束。

[0068] 以上两种适用于待加固管道局部破损严重的情况,因此加大翼板尺寸。

[0069] 本实用新型中第一组件和第二组件的圆心角可视待加固管道内径及现场施工条件而定,无特殊需求时,可以设置为170°左右。翼板的设置可减少加固组件自重。为保证加固圆环支架与待加固管道的严密,可在两者之间辅助注胶固定。

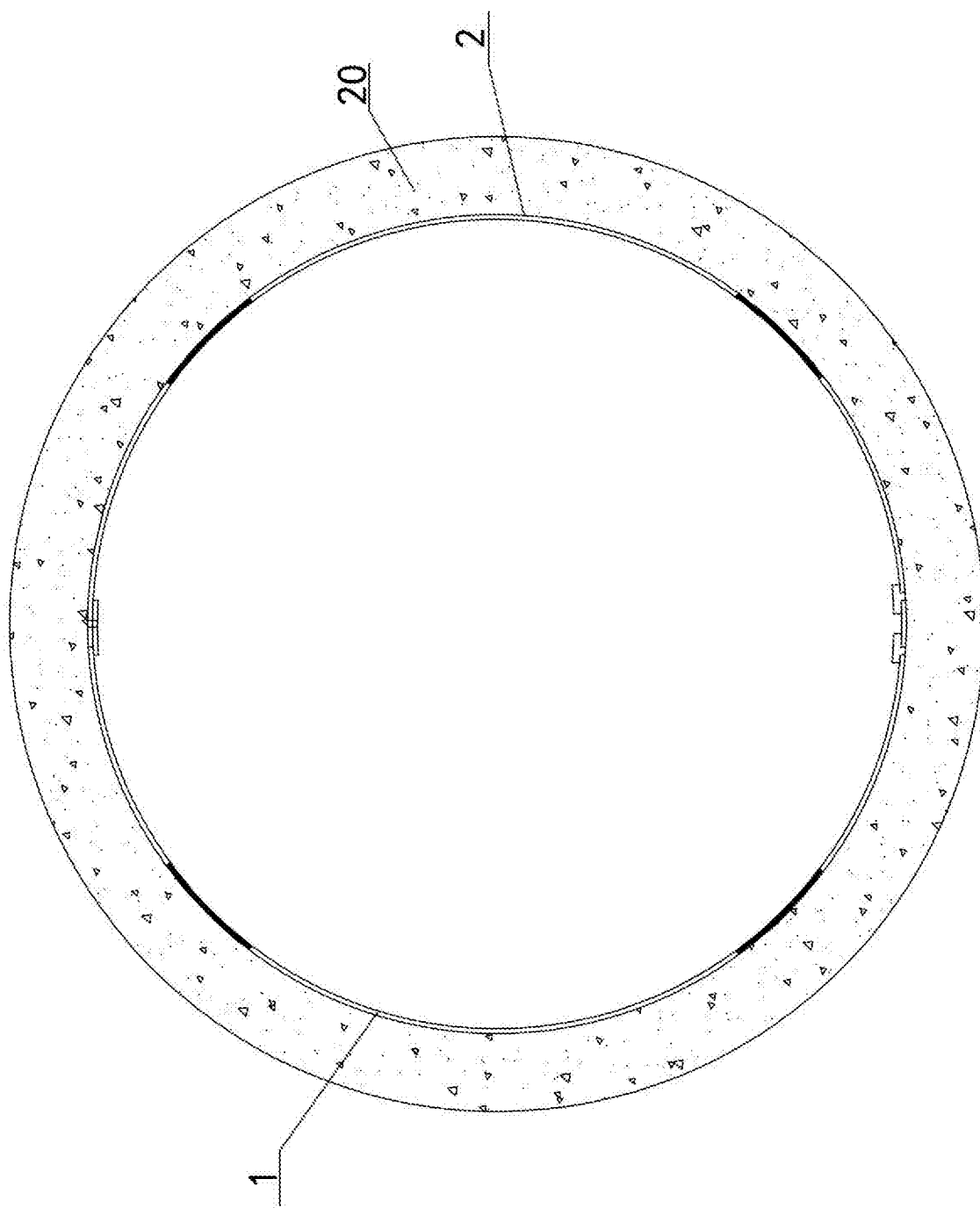


图1

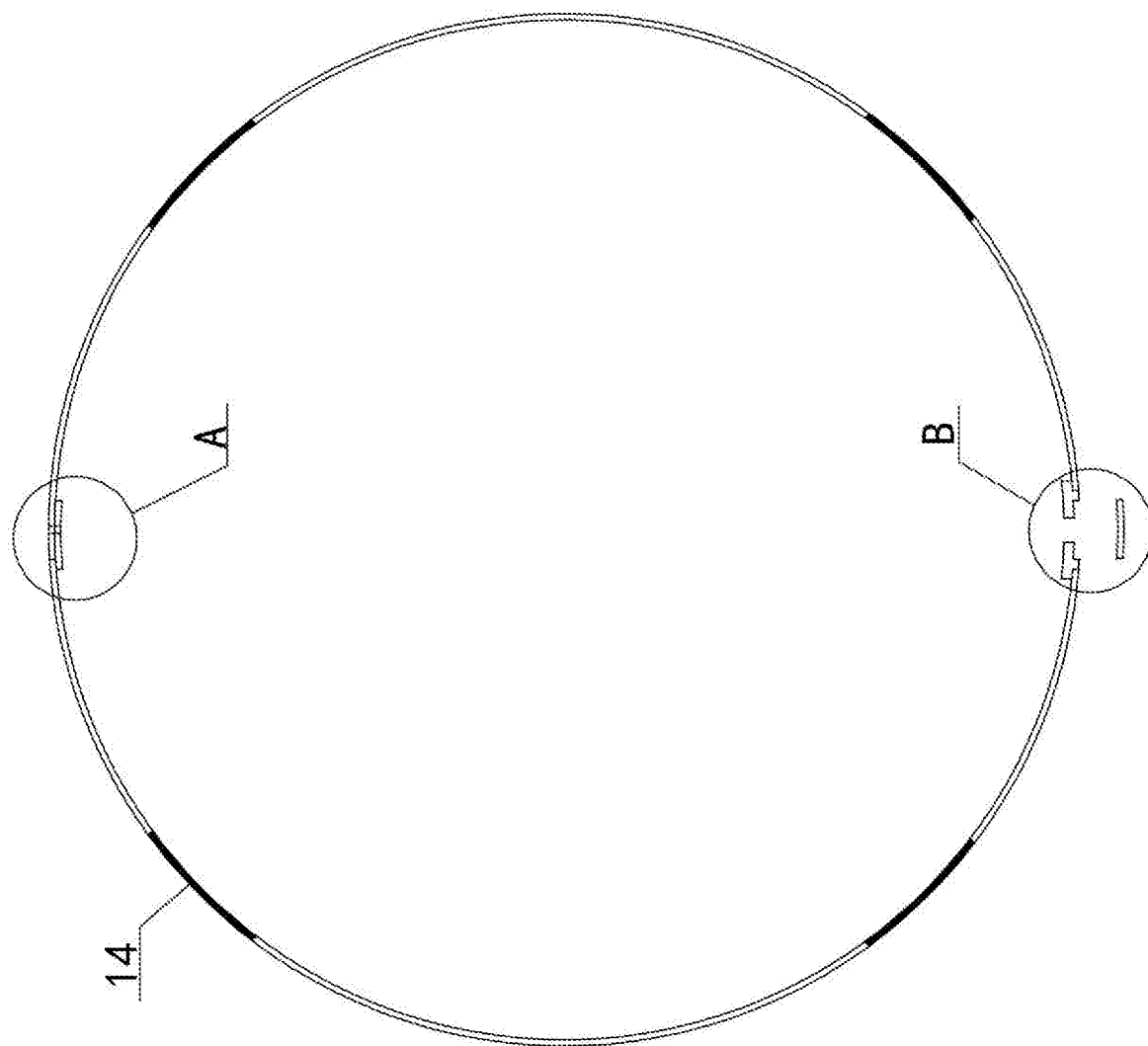


图2

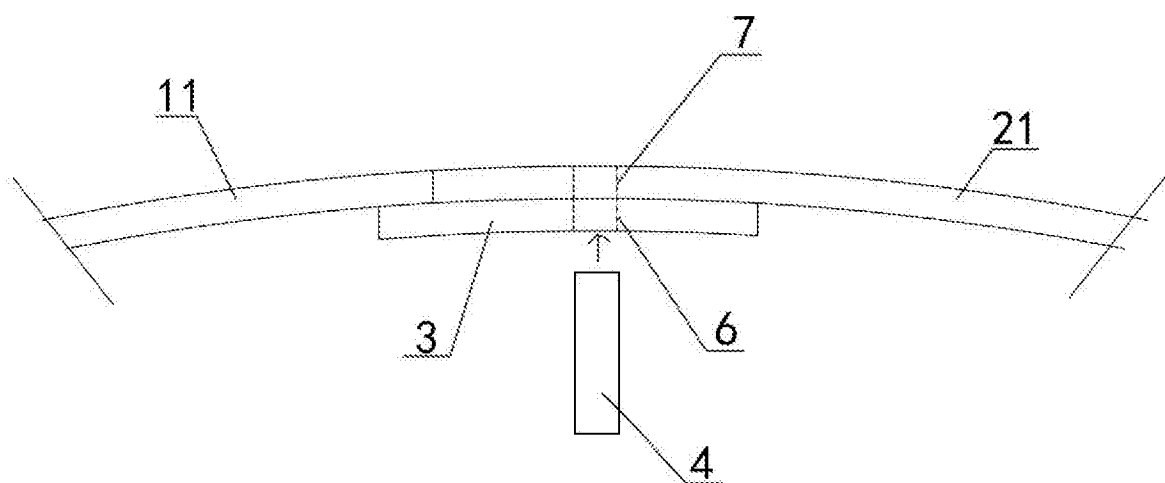


图3

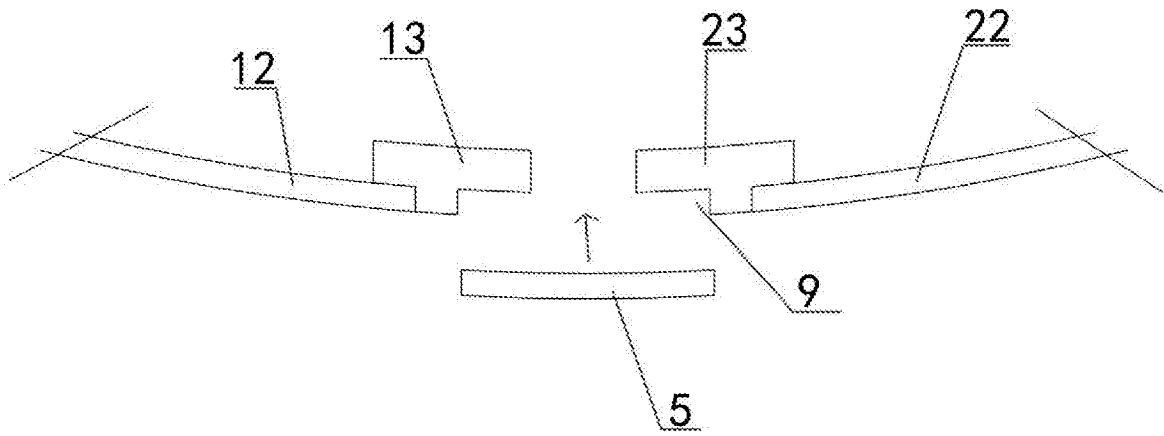


图4

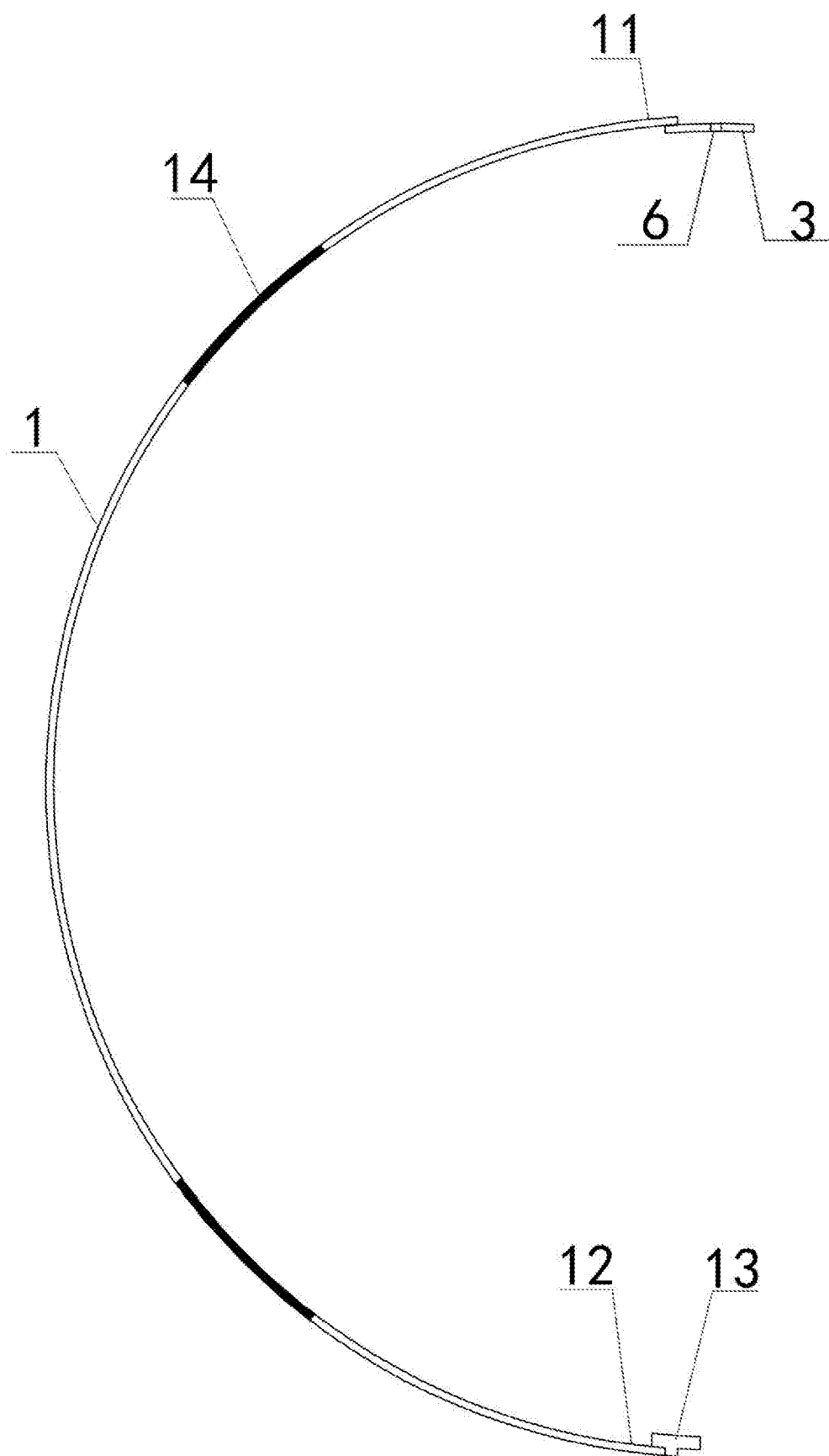


图5

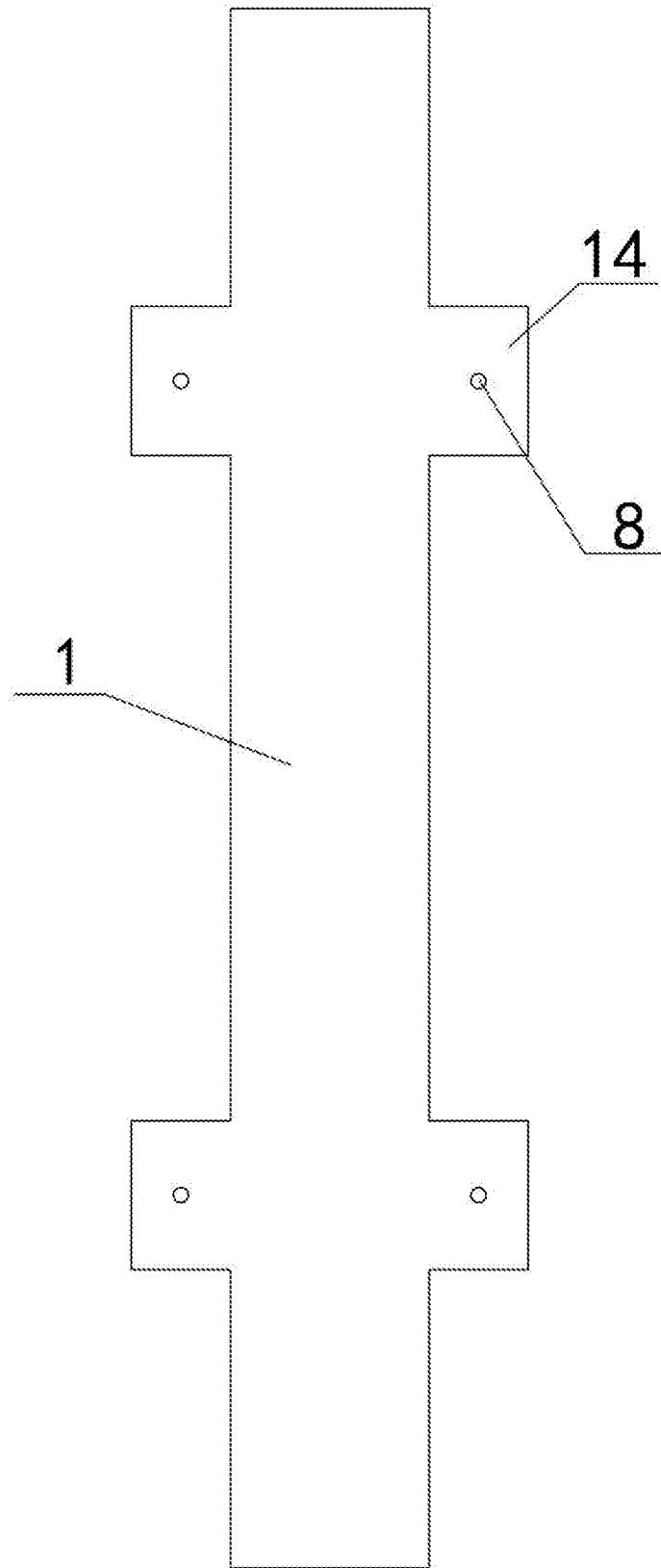


图6

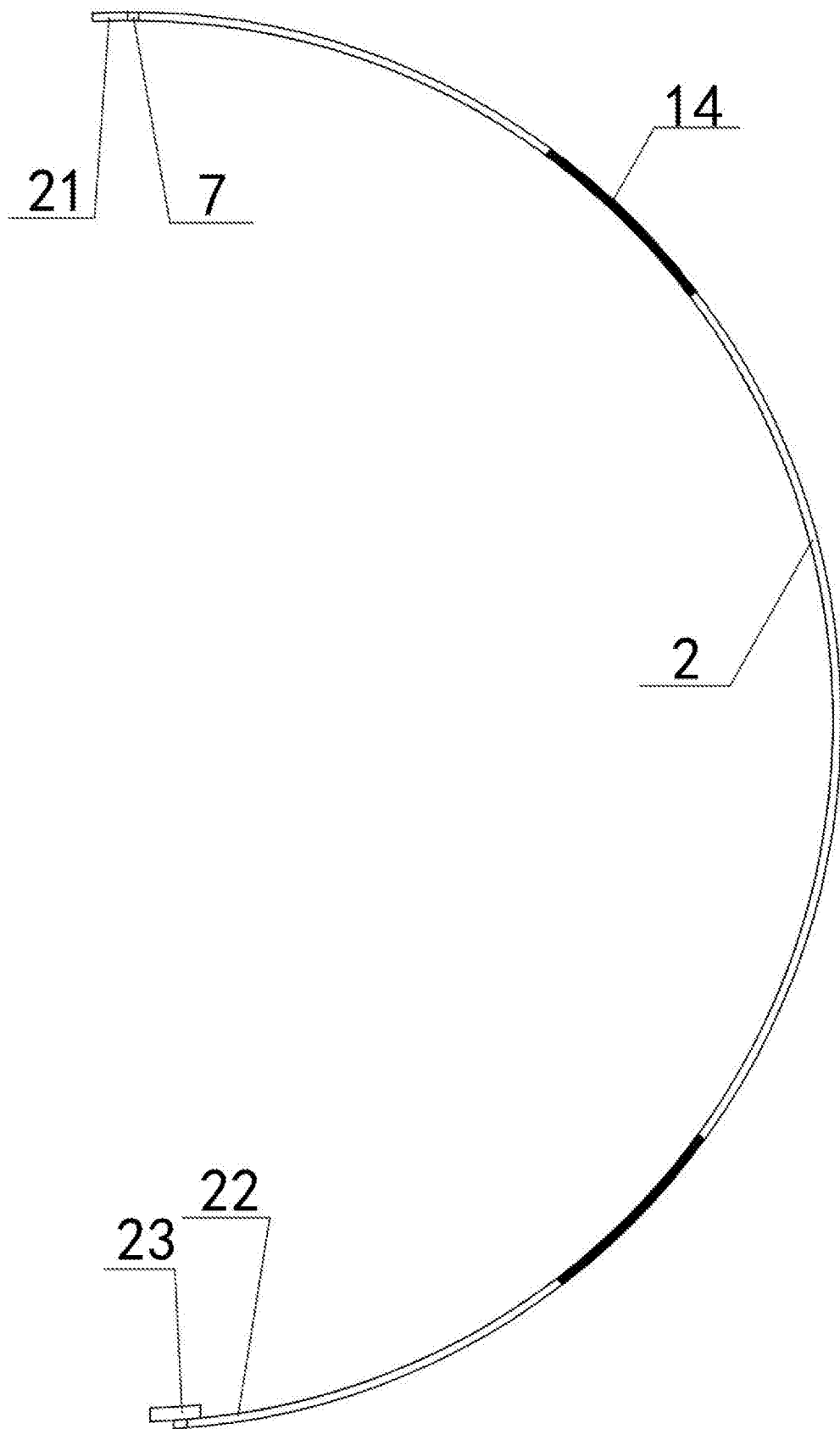


图7

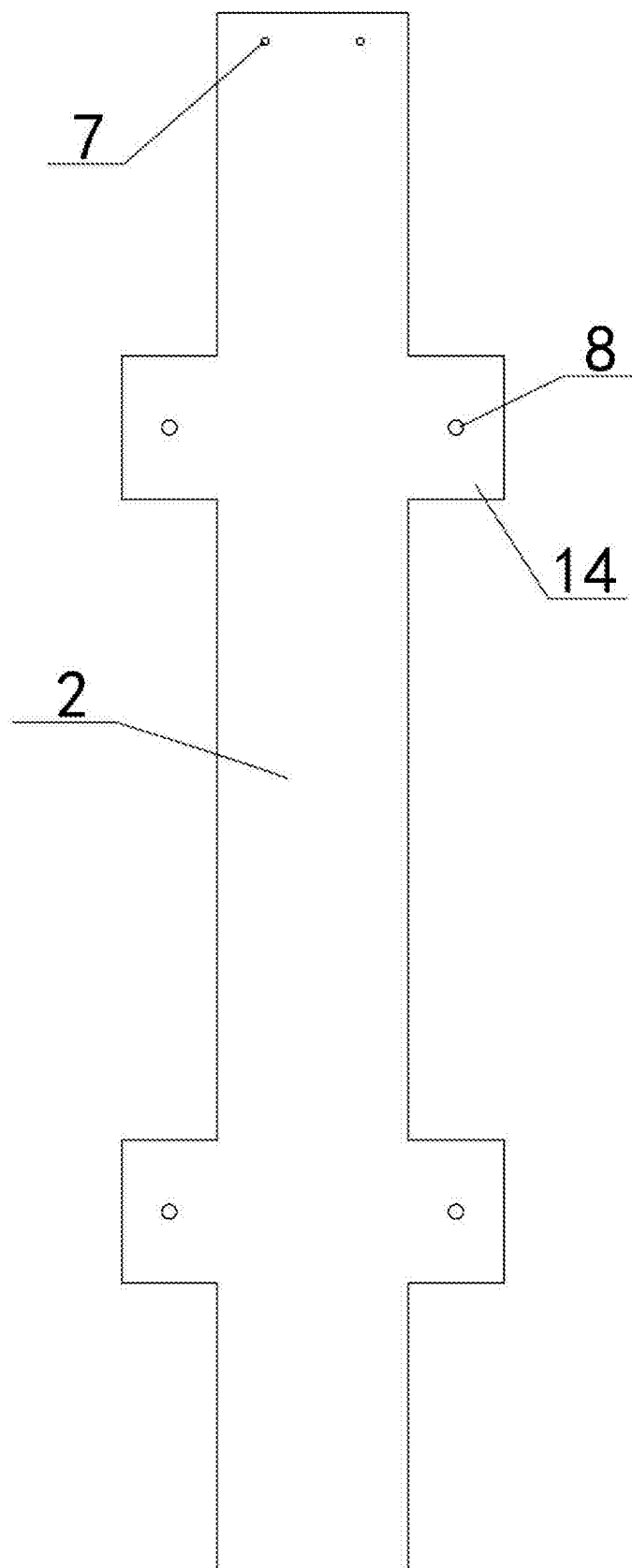


图8

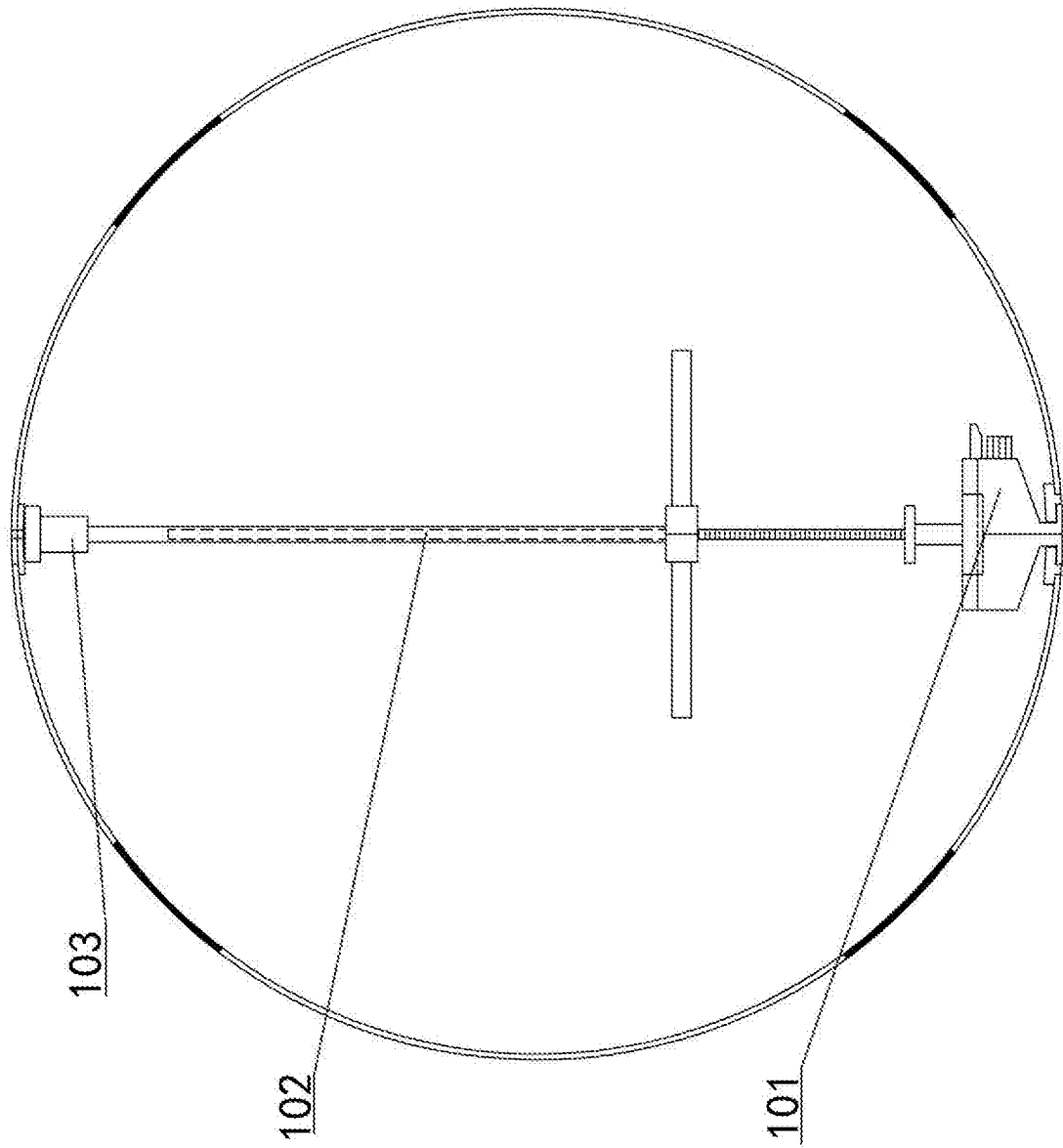


图9

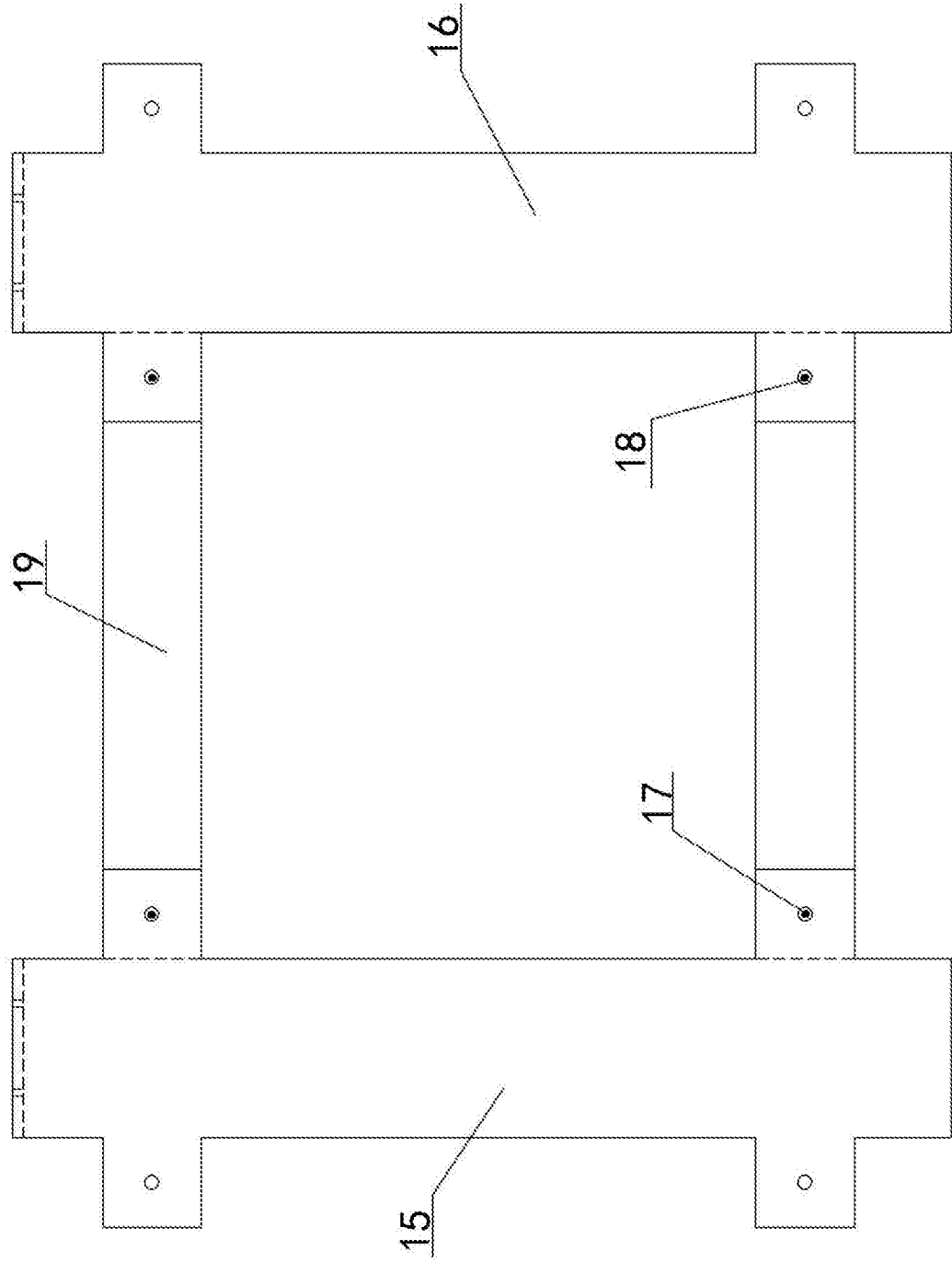


图10

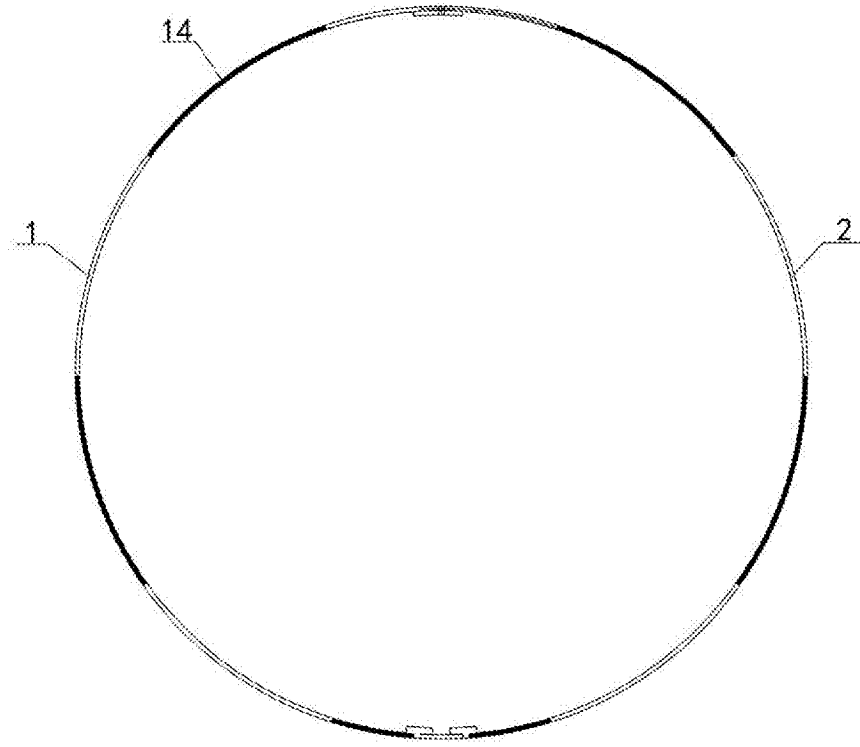


图11

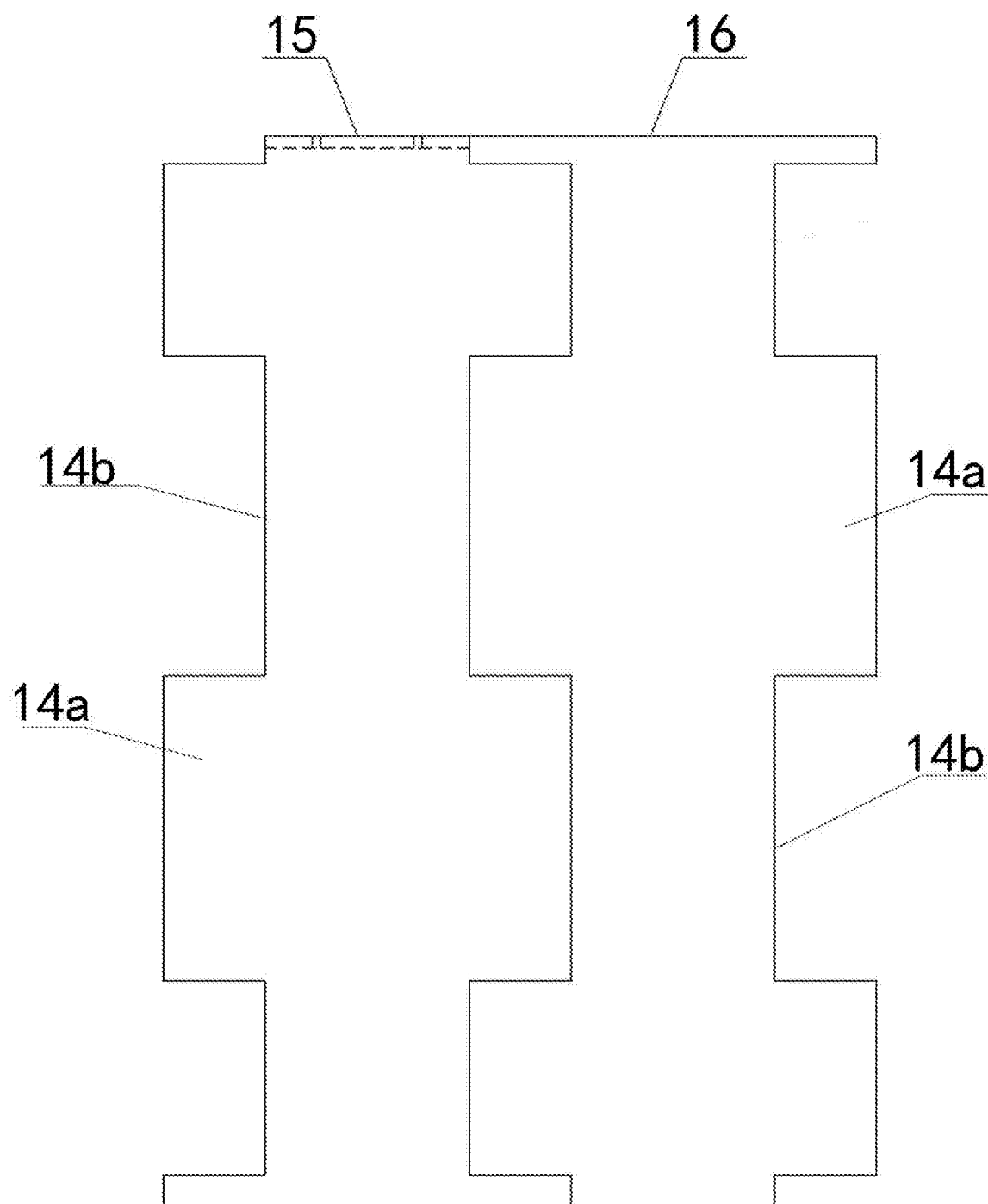


图12

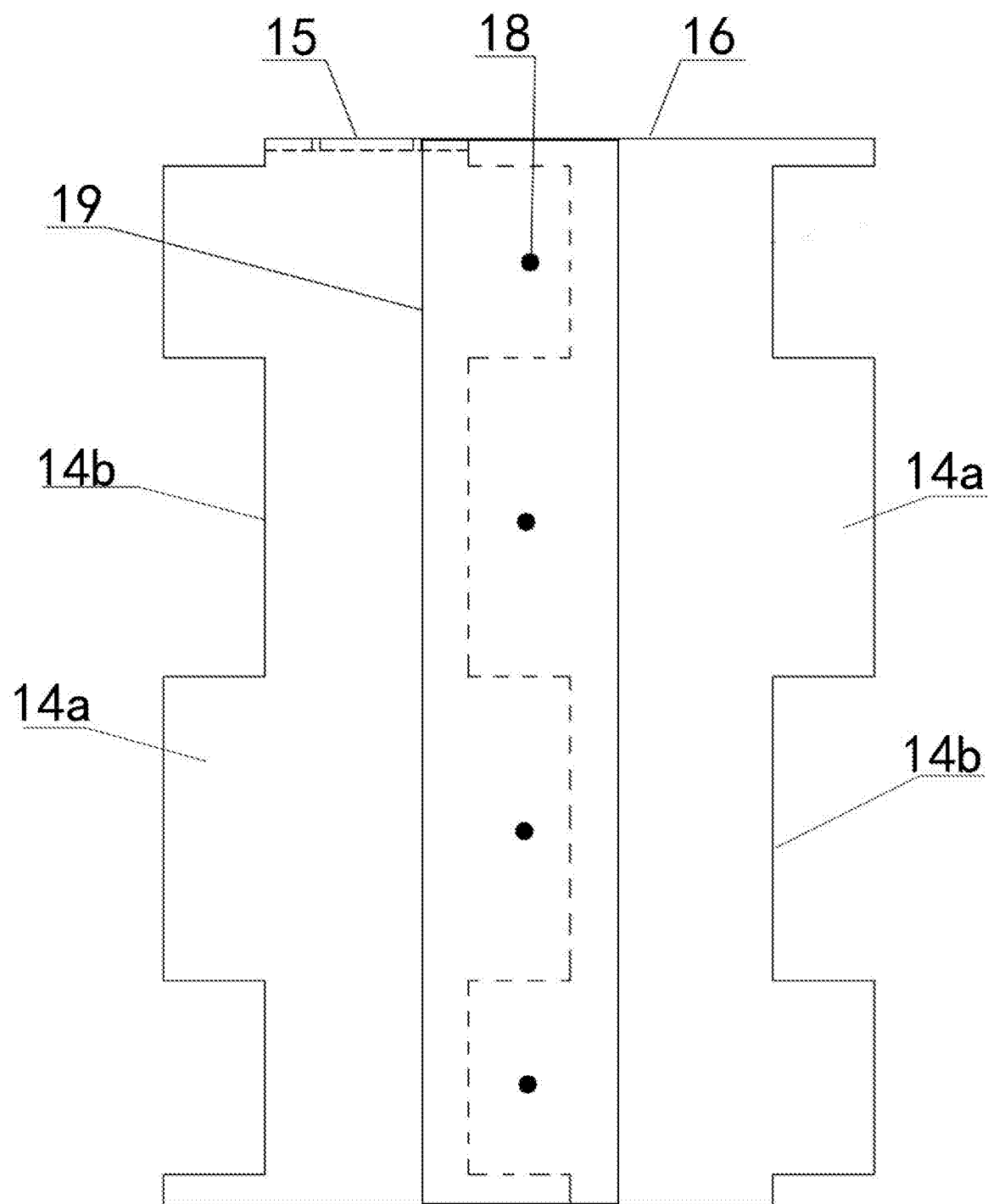


图13