



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118223908 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202410276157.0

(22) 申请日 2024.03.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118223908 A

(43) 申请公布日 2024.06.21

(73) 专利权人 中铁西北科学研究院有限公司

地址 730030 甘肃省兰州市城关区民主东路365号

(72) 发明人 孙帅峰 张义凯 李登科 程高军

王勇 程志伟 张博 张仲斌

(74) 专利代理机构 苏州国创卓越知识产权代理

事务所(普通合伙) 32826

专利代理师 胡旭孟

(51) Int. Cl.

E21D 11/00 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 15/22 (2006.01)

E21D 15/55 (2006.01)

E21D 15/54 (2006.01)

E21F 16/02 (2006.01)

E21F 17/00 (2006.01)

F03D 9/25 (2016.01)

F03D 9/46 (2016.01)

H05B 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210068176 U, 2020.02.14

CN 219119270 U, 2023.06.02

CN 111365040 A, 2020.07.03

审查员 廖娜

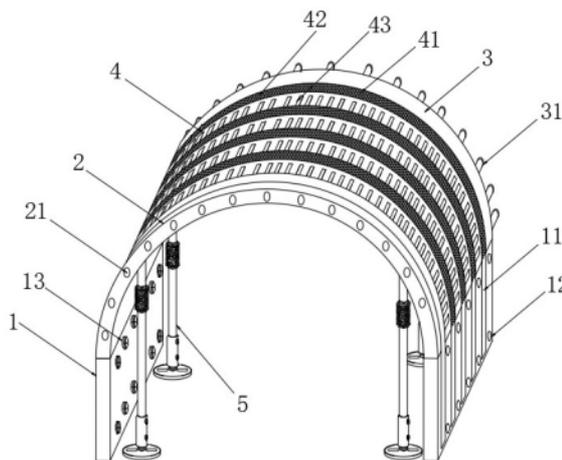
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种寒区隧洞防冻装置

(57) 摘要

本发明属于隧洞施工技术领域,具体为一种寒区隧洞防冻装置,包括墙板,所述墙板的顶部依次设置有第一对接梁、承重梁和第二对接梁;所述墙板的内腔是中空的,且顶部开设有插接槽,所述第一对接梁、承重梁和第二对接梁均呈曲度相同的拱形由前往后依次对接,相邻所述承重梁之间均设置有对接齿,所述第一对接梁的前侧面开设有等距的对接孔,所述第二对接梁的后侧面等距固定有对接柱,且对接柱可以依次插接在对接孔内,通过将第一对接梁和第二对接梁与承重梁之间的拼接,组合成一个一个独立的隧洞支撑梁架构,在依次对接即可拓展长度,形成一个相互挤压堆砌的拱形结构,最后将压力转移到隧洞的地面和墙壁中。



1. 一种寒区隧洞防冻装置,包括墙板(1),所述墙板(1)的顶部沿隧洞纵向依次设置有第一对接梁(2)、承重梁(4)和第二对接梁(3),其特征在于:

所述墙板(1)的内腔是中空的,且顶部开设有插接槽,所述第一对接梁(2)、承重梁(4)和第二对接梁(3)均呈曲度相同的拱形由前往后依次对接,利用第一对接梁(2)和第二对接梁(3)的拼接结构,组合成一个一个独立的隧洞支撑梁架构,单个支撑梁架构内的承重梁(4)数量设置有多个,随着隧洞的不断挖掘依次对接拼接结构即可拓展长度;相邻所述承重梁(4)之间均设置有对接齿(43),所述第一对接梁(2)的前侧面开设有等距的对接孔(21),所述第二对接梁(3)的后侧面等距固定有对接柱(31),且对接柱(31)可以依次插接在对接孔(21)内;

所述对接齿(43)均为梯形截面,相邻所述对接齿(43)之间相互啮合交错,同时靠近第一对接梁(2)和第二对接梁(3)的一侧也通过对接齿(43)啮合连接;依靠承重梁(4)自身的弧形可将上方受到的竖直压力分解转化为与对接齿(43)间相互垂直的侧面斜向压力,并沿着承重梁(4)传递到两侧的墙板(1)和隧洞的墙壁上;

所述第一对接梁(2)、承重梁(4)和第二对接梁(3)的底部均向下延伸设置有导向板,且导向板可以插接在墙板(1)内,所述墙板(1)和导向板上均贯穿开设有对称的墙板固定孔(12),所述墙板固定孔(12)内均螺接有墙板固定栓(13),所述墙板(1)紧贴在隧洞内壁上,且通过墙板固定栓(13)贯穿内壁进行锁紧,所述墙板固定栓(13)为膨胀螺栓,所述墙板(1)的外侧壁上等距开设有纵向的墙板引流槽(11),且墙板引流槽(11)与墙板固定孔(12)的位置错开不相接触,所述承重梁(4)上均开设有向内凹陷的承重梁引流槽(41),且承重梁引流槽(41)依次与两侧的墙板引流槽(11)相互对接,所述承重梁引流槽(41)的内腔底部设置有加热板(44);所述承重梁引流槽(41)的顶部均设置有承重过滤网(42),所述承重过滤网(42)通过螺丝固定在承重梁引流槽(41)的顶部位置,所述承重过滤网(42)的顶面比承重梁(4)的顶面低2-5mm;

所述加热板(44)的顶部设置有阻隔板,且阻隔板为导热薄板,当气温偏低时对槽体内进行加温作业,确保槽体内水流不会被冻住,所述承重梁引流槽(41)和墙板引流槽(11)的内壁表面均设置有防水层,使得其形成荷叶效应,槽体表面具有疏水性;

所述承重梁(4)的底部均对称安装有加固件(5),所述加固件(5)包括支撑柱(53)和设置在支撑柱(53)上的加固板(51),所述加固板(51)倾斜向上承托在承重梁(4)的底部,所述加固板(51)的前后两端均设置有加固板螺栓(52),所述加固板螺栓(52)向上贯穿加固板(51)后螺接在承重梁(4)上,所述加固板(51)单侧设置两组;

所述支撑柱(53)的底部活动安装有承重柱(54),支撑柱(53)的底部位于承重柱(54)内,所述承重柱(54)的直径是支撑柱(53)直径的两倍,所述承重柱(54)上螺接有承重柱锁紧栓(56),所述支撑柱(53)的下部开设有横向贯穿的螺纹孔,且承重柱锁紧栓(56)向内螺接至螺纹孔内,所述承重柱(54)的底部设置有底盘(55),所述底盘(55)的中部开设有螺纹槽,所述承重柱(54)的底部向下延伸设置有螺纹头,且螺纹头向下螺接在底盘(55)的螺纹槽内,所述底盘(55)的内腔除了螺纹槽处均为中空,所述底盘(55)的顶面开设有对称的填充孔(57);

所述支撑柱(53)的上部套接有风筒发电机(58),所述风筒发电机(58)的顶部和底部均延伸设置有套接环,且套接环上均设置有螺栓固定在支撑柱(53)上,所述风筒发电机(58)

均通过导线与加热板(44)电性连接。

2.根据权利要求1所述的一种寒区隧洞防冻装置,其特征在于:所述第一对接梁(2)、承重梁(4)和第二对接梁(3)的外壁均包裹有聚酚板,所述对接齿(43)的接缝处均设置阻水层。

3.根据权利要求1所述的一种寒区隧洞防冻装置,其特征在于:所述支撑柱(53)的顶部设置有倾斜的安装面(59),且安装面(59)的倾斜方向均朝向加固板(51)中部位置,所述安装面(59)上倾斜贯穿设置有螺栓,且安装面(59)上的螺栓螺接至加固板(51)上进行固定。

4.根据权利要求1所述的一种寒区隧洞防冻装置,其特征在于:所述底盘(55)安装前需要挖设一个土坑,将底盘和一部分承重柱(54)预埋在土壤下方,填埋前向内灌注水泥,且底盘(55)的内腔中也灌注水泥。

一种寒区隧洞防冻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及隧洞施工技术领域,具体为一种寒区隧洞防冻装置。

背景技术

[0002] 高海拔地区温度较低,冻害是隧洞常见问题之一。冻害导致隧洞破坏衬砌结构部分被推出,甚至隧洞整体塌陷;隧洞衬砌产生大面积剥落、裂缝;隧洞拱部和侧墙发生冻结形成冰柱和壁冰,到夏季可能导致融解漏水,甚至涌水等。而且部分隧洞洞顶、侧墙常年挂冰,水沟受冻后流水不畅,还可能危及行车安全。

[0003] 而现有的隧洞防冻多是在墙壁上设置保温材料,使得冷空气无法侵入,或者使用供暖设备对隧洞进行加热,前一种方法面对北方强低温、持续低温的天气作用也比较有限,后一种方法则需要将供热设备接入电网每天二十四小时不断的进行供热才能确保隧洞不会受冻,对能源损耗非常巨大,且一些偏远和车流比较少的区域则依然无法全天供暖供电,也是基于上述原因我们设计一款防冻效果更好且更节能的防冻装置,旨在解决隧洞常见的渗水结冰的问题;同时隧洞在挖掘时需要及时对开掘面进行支撑,并在挖掘的同时不断对截断面进行加固,而传统的加固装置操作繁琐,不能进行快速安装,为此我们提出了一种寒区隧洞防冻装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种寒区隧洞防冻装置,包括墙板,所述墙板的顶部依次设置有第一对接梁、承重梁和第二对接梁;

[0006] 所述墙板的内腔是中空的,且顶部开设有插接槽,所述第一对接梁、承重梁和第二对接梁均呈曲度相同的拱形由前往后依次对接,相邻所述承重梁之间均设置有对接齿,所述第一对接梁的前侧面开设有等距的对接孔,所述第二对接梁的后侧面等距固定有对接柱,且对接柱可以依次插接在对接孔内;所述对接齿均为梯形截面,相邻所述对接齿之间相互啮合交错,同时靠近第一对接梁和第二对接梁的一侧也通过对接齿啮合连接;

[0007] 所述第一对接梁、承重梁和第二对接梁的底部均向下延伸设置有导向板,且导向板可以插接在墙板内,所述墙板和导向板上均贯穿开设有对称的墙板固定孔,所述墙板固定孔内均螺接有墙板固定栓,所述墙板紧贴在隧洞内壁上,且通过墙板固定栓贯穿内壁进行锁紧,所述墙板固定栓为膨胀螺栓,所述墙板的外侧壁上等距开设有纵向的墙板引流槽,且墙板引流槽与墙板固定孔的位置错开不接触,所述承重梁上均开设有向内凹陷的承重梁引流槽,且承重梁引流槽依次与两侧的墙板引流槽相互对接,所述承重梁引流槽的内腔底部设置有加热板;所述承重梁引流槽的顶部均设置有承重过滤网,所述承重过滤网通过螺丝固定在承重梁引流槽的顶部位置,所述承重过滤网的顶面比承重梁的顶面低2-5mm;

[0008] 所述承重梁的底部均对称安装有加固件,所述加固件包括支撑柱和加固板,所述加固板倾斜向上承托在承重梁的底部,所述加固板的前后两端均设置有加固板螺栓,所述

加固板螺栓向上贯穿加固板后螺接在承重梁上,所述加固板单侧至少设置两组;

[0009] 所述支撑柱的底部活动安装有承重柱,所述承重柱的直径至少是支撑柱直径的两倍,所述承重柱上螺接有承重柱锁紧栓,所述支撑柱的下部开设有横向贯穿的螺纹孔,且承重柱锁紧栓向内螺接至螺纹孔内,所述承重柱的底部设置有底盘,所述底盘的中部开设有螺纹槽,所述承重柱的底部向下延伸设置有螺纹头,且螺纹头向下螺接在底盘的螺纹槽内,所述底盘的内腔除了螺纹槽处均为中空的,所述底盘的顶面开设有对称的填充孔。

[0010] 优选的,所述第一对接梁、承重梁和第二对接梁的外壁均包裹有聚酚板,所述对接齿的接缝处均设置阻水层。

[0011] 优选的,所述加热板的顶部设置有阻隔板,且阻隔板为导热薄板,所述承重梁引流槽和墙板引流槽的内壁表面均设置有防水层。

[0012] 优选的,所述支撑柱的上部套接有风筒发电机,所述风筒发电机的顶部和底部均延伸设置有套接环,且套接环上均设置有螺栓固定在支撑柱上,所述风筒发电机均通过导线与加热板电性连接。

[0013] 优选的,所述支撑柱的顶部设置有倾斜的安装面,且安装面的倾斜方向均朝向加固板中部位置,所述安装面上倾斜贯穿设置有螺栓,且该螺栓螺接至加固板上进行固定。

[0014] 优选的,所述底盘安装前需要挖设一个土坑,将底盘和一部分承重柱预埋在土壤下方,填埋前向内灌注水泥,且底盘的内腔中也灌注水泥。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] 1、本方案的承重梁结构拼接简单,在隧洞挖掘出截面的同时通过将第一对接梁和第二对接梁与承重梁之间的拼接,组合成一个一个独立的隧洞支撑梁架构,在依次对接即可拓展长度,随着隧洞的挖掘可以不断延伸拼接,形成一个相互挤压堆砌的拱形结构,对接齿的截面接近梯形,依靠承重梁自身的弧形可将上方受到的竖直压力分解转化为与对接齿间相互垂直的侧面斜向压力,并沿着承重梁传递到两侧的墙板和隧洞的墙壁上,最后将压力转移到隧洞的地面和墙壁中;

[0017] 2、墙板引流槽和承重梁引流槽可以将渗水的水流及时引导出去,墙板引流槽和承重梁引流槽的内壁均涂刷防水层,使得其形成荷叶效应,使得槽体表面具有很好的疏水性,水珠不会一直停留在槽体内,还能加快液体的流出;承重梁引流槽内还设有加热板,当冬天气温偏低时对槽体内进行加温作业,确保槽体内水流不会被冻住;

[0018] 3、过多组风筒发电机的设置可以利用风能转化成电能,非常的方便,风筒发电机为垂直式轴直流风力发电机,外侧的风筒在风力的吹下转动,风筒带动内部的发电组件进行做功发电,节约能源大量不必要的损耗。

附图说明

[0019] 图1为本发明示意图;

[0020] 图2为本发明承重梁引流槽示意图;

[0021] 图3为本发明加固件示意图;

[0022] 图4为本发明支撑柱示意图;

[0023] 图5为本发明安装面示意图;

[0024] 图6为本发明底盘与承重柱对接示意图;

[0025] 图7为本发明风筒示意图。

[0026] 图中:1墙板、11墙板引流槽、12墙板固定孔、13墙板固定栓、2第一对接梁、21对接孔、3第二对接梁、31对接柱、4承重梁、41承重梁引流槽、42承重过滤网、43对接齿、44加热板、5加固件、51加固板、52加固板螺栓、53支撑柱、54承重柱、55底盘、56支撑柱锁紧栓、57填充孔、58风筒发电机、59安装面。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0029] 实施例:

[0030] 请参阅图1-7,本发明提供一种寒区隧洞防冻装置技术方案:包括墙板1,墙板1的顶部依次设置有第一对接梁2、承重梁4和第二对接梁3,形成一个相互挤压堆砌的拱形结构,承重梁4的长度可以根据隧洞的长度来增加,将利用第一对接梁2和第二对接梁3的拼接结构,组合成一个一个独立的隧洞支撑梁架构,随着隧洞的不断挖掘依次对接拼接结构即可拓展长度;

[0031] 墙板1的内腔是中空的,且顶部开设有插接槽,第一对接梁2、承重梁4和第二对接梁3均呈曲度相同的拱形由前往后依次对接,相邻承重梁4之间均设置有对接齿43,第一对接梁2的前侧面开设有等距的对接孔21,第二对接梁3的后侧面等距固定有对接柱31,且对接柱31可以依次插接在对接孔21内;

[0032] 第一对接梁2、承重梁4和第二对接梁3的底部均向下延伸设置有导向板,且导向板可以插接在墙板1内,墙板1和导向板上均贯穿开设有对称的墙板固定孔12,墙板固定孔12内均螺接有墙板固定栓13,墙板1紧贴在隧洞内壁上,且通过墙板固定栓13贯穿内壁进行锁紧,墙板固定栓13为膨胀螺栓,墙板1的外侧壁上等距开设有纵向的墙板引流槽11,且墙板引流槽11与墙板固定孔12的位置错开不接触,承重梁4上均开设有向内凹陷的承重梁引流槽41,且承重梁引流槽41依次与两侧的墙板引流槽11相互对接,承重梁引流槽41的内腔底部设置有加热板44;

[0033] 承重梁4的底部均对称安装有加固件5,加固件5包括支撑柱53和加固板51,加固板51倾斜向上承托在承重梁4的底部,加固板51的前后两端均设置有加固板螺栓52,加固板螺栓52向上贯穿加固板51后螺接在承重梁4上,加固板51单侧至少设置两组;

[0034] 支撑柱53的底部活动安装有承重柱54,承重柱54的直径至少是支撑柱53直径的两倍,承重柱54上螺接有承重柱锁紧栓56,支撑柱53的下部开设有横向贯穿的螺纹孔,且承重柱锁紧栓56向内螺接至螺纹孔内,承重柱54的底部设置有底盘55,底盘55的中部开设有螺纹槽,承重柱54的底部向下延伸设置有螺纹头,且螺纹头向下螺接在底盘55的螺纹槽内,底

盘55的内腔除了螺纹槽处均为中空的,底盘55的顶面开设有对称的填充孔57。

[0035] 进一步的,第一对接梁2、承重梁4和第二对接梁3的外壁均包裹有聚酚板,对接齿43的接缝处均设置阻水层,阻水层为防水填充胶或者其他可替代材料均可,防止对接齿43出向下渗水。

[0036] 进一步的,加热板44的顶部设置有阻隔板,且阻隔板为导热薄板,当冬天气温偏低时对槽体内进行加温作业,确保槽体内水流不会被冻住,承重梁引流槽41和墙板引流槽11的内壁表面均设置有防水层,使得其形成荷叶效应,使得槽体表面具有很好的疏水性,水珠不会一直停留在槽体内,还能加快液体的流出。

[0037] 进一步的,对接齿43均为梯形截面,相邻对接齿43之间相互啮合交错,同时靠近第一对接梁2和第二对接梁3的一侧也通过对接齿43啮合连接,依靠承重梁4自身的弧形可将上方受到的竖直压力分解转化为与对接齿44间相互垂直的侧面斜向压力,并沿着承重梁4传递到两侧的墙板1和隧洞的墙壁上。

[0038] 进一步的,承重梁引流槽41的顶部均设置有承重过滤网42,承重过滤网42通过螺丝固定在承重梁引流槽41的顶部位置,承重过滤网42的顶面比承重梁4的顶面低2-5mm。

[0039] 进一步的,支撑柱53的上部套接有风筒发电机58,风筒发电机58的顶部和底部均延伸设置有套接环,且套接环上均设置有螺栓固定在支撑柱53上,风筒发电机58均通过导线与加热板44电性连接。

[0040] 进一步的,支撑柱53的顶部设置有倾斜的安装面59,且安装面59的倾斜方向均朝向加固板51中部位置,安装面59上倾斜贯穿设置有螺栓,且该螺栓螺接至加固板51上进行固定。

[0041] 进一步的,底盘55安装前需要挖设一个土坑,将底盘和一部分承重柱54预埋在土壤下方,填埋前向内灌注水泥,且底盘55的内腔中也灌注水泥。

[0042] 工作原理:本方案在使用时将墙板1与第一对接梁2、承重梁4和第二对接梁3依次对接,形成一个相互挤压堆砌的拱形结构,对接齿44的截面接近梯形,依靠承重梁4自身的弧形可将上方受到的竖直压力分解转化为与对接齿44间相互垂直的侧面斜向压力,并沿着承重梁4传递到两侧的墙板1和隧洞的墙壁上,最后将压力转移到隧洞的地面和墙壁中,安装时向下将导向板插接在墙板1的内腔中,而后将加固板51承托在承重梁4的下方,单侧至少设置两组,并使用支撑柱53对接在加固板51的下方形成一个稳定的加固托举支撑,承重梁4的长度可以根据隧洞的长度来增加,将利用第一对接梁2和第二对接梁3的拼接结构,组合成一个一个独立的隧洞支撑梁架构,在依次对接即可拓展长度;

[0043] 当承重梁2上方有渗出的水流时落入顶部的承重梁引流槽41处,同时承重过滤网42可以阻隔墙壁上掉落的土石块,防止堵塞槽体妨碍正常引流,而后液体在重力的作用下顺着墙板引流槽11流出到地面,墙板1在安装时底部埋入地面,同时在墙板1的外侧预留排水沟或者排水管道,流出的水流可以经排水沟或排水管道统一收集处理,墙板引流槽11的外侧也设置有防护板,将该处的槽体与墙壁分隔开来;

[0044] 又在外侧设置聚酚板,对衬砌具有一定的保温作用,可提高隧洞衬砌温度的平均温度约为1℃,最大可提高3.2℃。当外环境温度达到-10℃时,保温的效果越显著,平均可提高衬砌温度约3℃,而当外环境温度较高时,保温的效果相对较低。从保温效果的时效性上,保温材料对短时期的极端低值,保温效果更显著;

[0045] 墙板引流槽11和承重梁引流槽41的内壁均涂刷防水层,使得其形成荷叶效应,使得槽体表面具有很好的疏水性,水珠不会一直停留在槽体内,还能加快液体的流出;承重梁引流槽41内还设有加热板44,当冬天气温偏低时对槽体内进行加温作业,确保槽体内水流不会被冻住,同时加热板44供电来源为风筒发电机58,隧洞内常年气流扰动较多,通过多组风筒发电机58的设置可以利用风能转化成电能,非常的方便,风筒发电机58为垂直式轴直流风力发电机,外侧的风筒在风力的吹下转动,风筒带动内部的发电组件进行做功发电,通过导线排布与加热板44相互连接,持续产生电源进行输送,非常的高效和便捷。

[0046] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明;因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精力的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

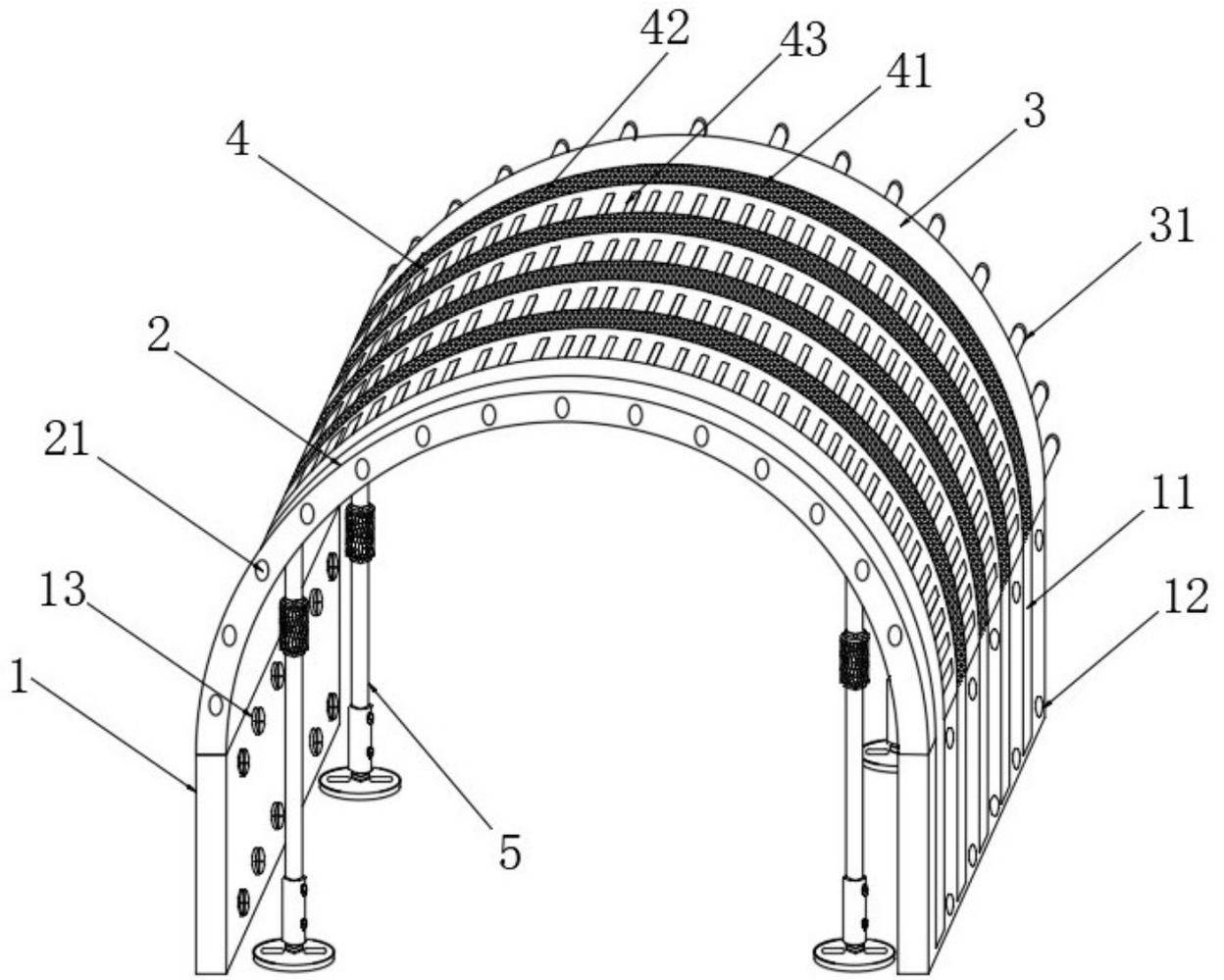


图 1

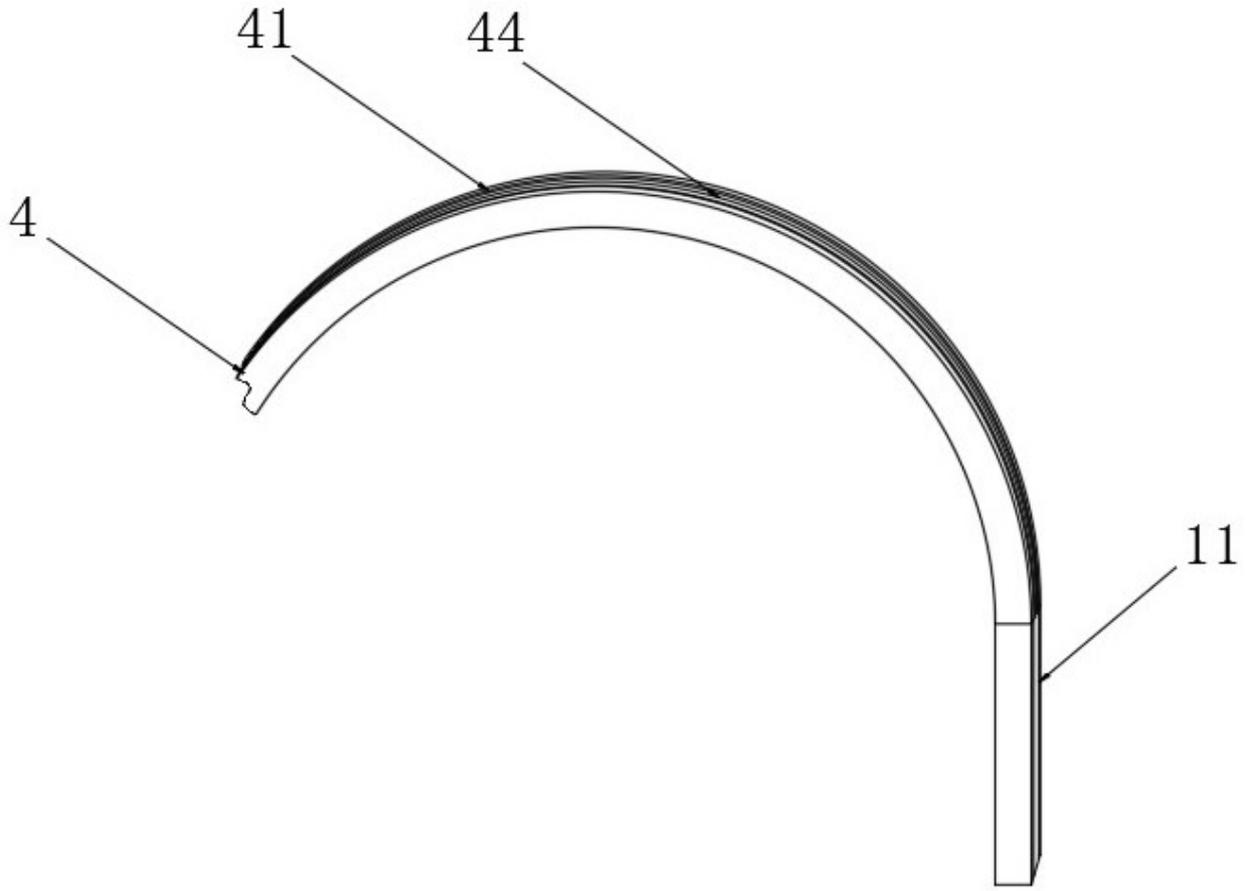


图 2

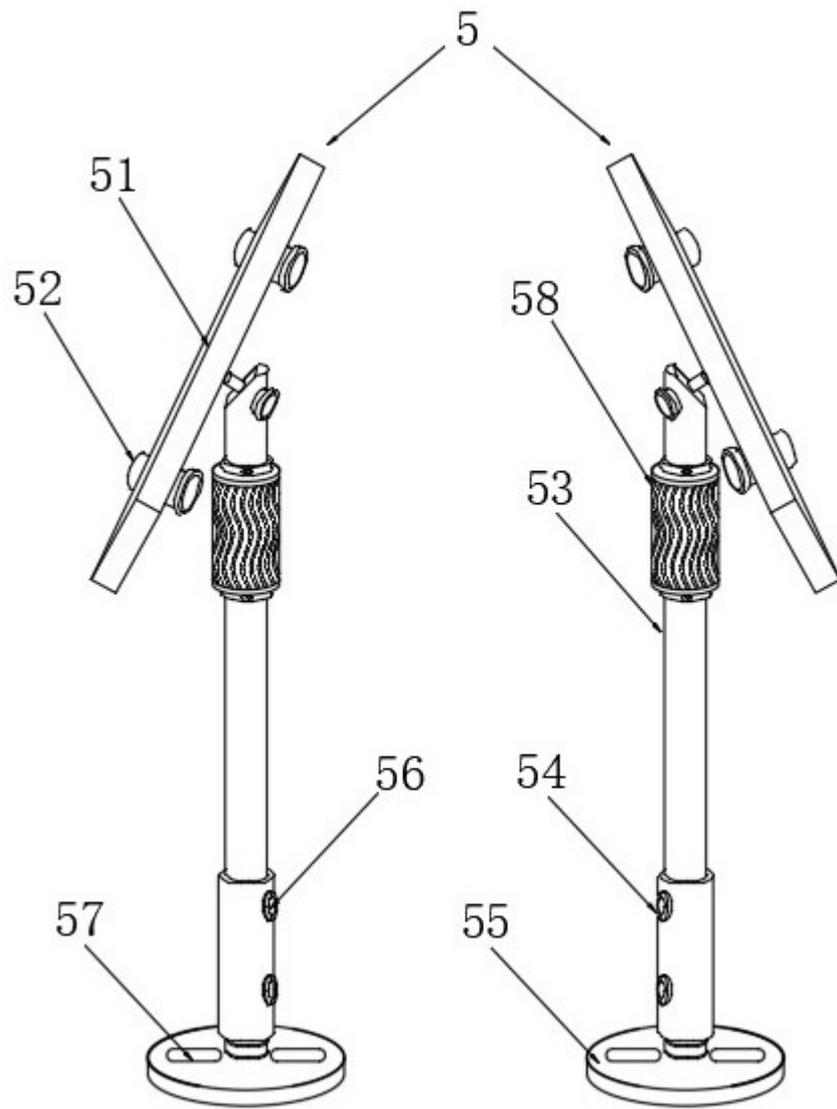


图 3

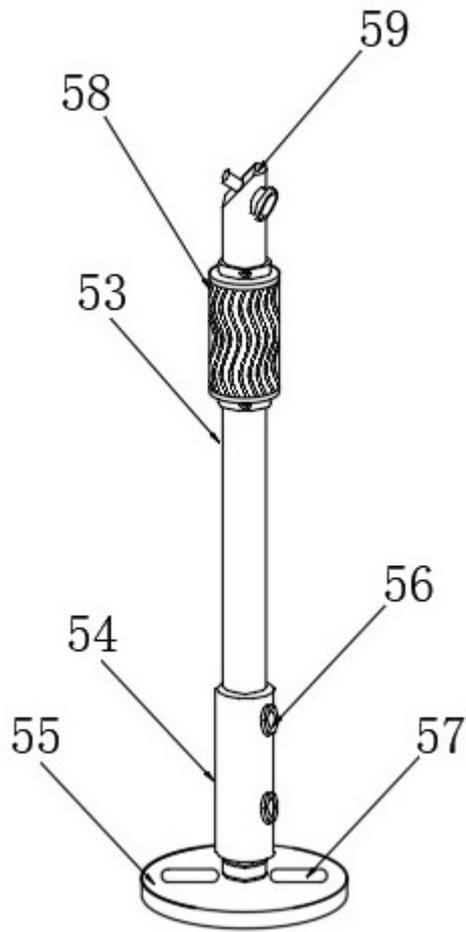


图 4

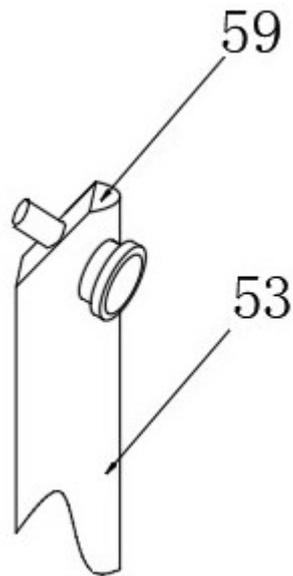


图 5

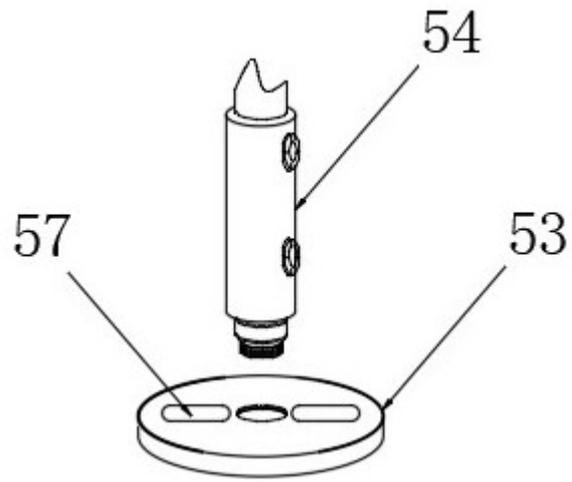


图 6

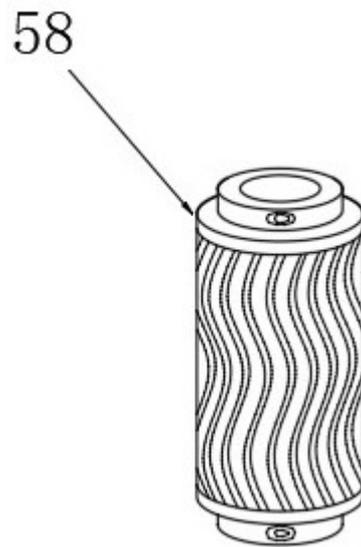


图 7