



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115075868 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 21

(21) 申请号 202210886075.9

E21F 16/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.26

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104533510 A, 2015.04.22

申请公布号 CN 115075868 A

CN 108843368 A, 2018.11.20

(43) 申请公布日 2022.09.20

审查员 尹浚羽

(73) 专利权人 中铁十六局集团有限公司

地址 100000 北京市朝阳区红松园北里2号

专利权人 中铁二院工程集团有限责任公司

(72) 发明人 闫肃 匡亮 杨晋文 王武现

赵万强 李永刚 晋刘杰

(74) 专利代理机构 北京壹川鸣知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 11765

专利代理师 朱清宏

(51) Int. Cl.

E21F 7/00 (2006.01)

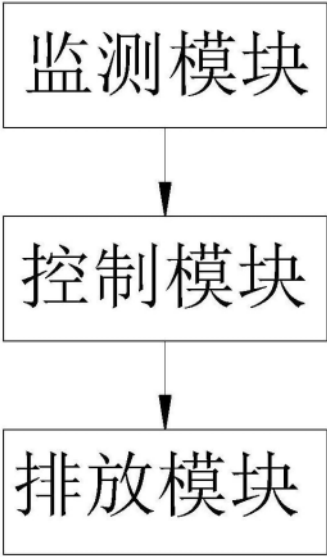
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种大断面交通隧道瓦斯排放系统

(57) 摘要

本发明属于隧道施工技术领域,具体的说是一种大断面交通隧道瓦斯排放系统,包括监测模块,所述监测模块的表面安装有控制模块;所述控制模块的表面固定安装有排放模块;所述监测模块用于监测隧道中瓦斯浓度;所述控制模块用于控制排放模块向隧道中排放空气;工作时,当监测模块监测到隧道中瓦斯浓度过高时,通过监测模块传输信号至控制模块,使控制模块控制排放模块中的风机驱动,使风机吸收空气并向隧道中排放空气,对隧道瓦斯的浓度进行稀释,有效地保证隧道洞室内的安全,为高速铁路的施工带来了安全性,实现了隧道瓦斯的一体化监测处理,节省了资源也能够有效保证隧道洞室内瓦斯浓度处在安全的范围。



1. 一种大断面交通隧道瓦斯排放系统,其特征在于:包括监测模块,所述监测模块的表面安装有控制模块;所述控制模块的表面固定安装有排放模块;

所述监测模块用于监测隧道中瓦斯浓度;

所述控制模块用于控制排放模块向隧道中排放空气;

所述排放模块用于控制风机(6)吸取空气并向隧道中排放空气;

所述排放模块包括环形支护座(1);

所述环形支护座(1)的内部设置有二次衬砌座(2);所述环形支护座(1)的内部固定安装有空气进气管(3);所述空气进气管(3)的进气口设置在隧道的进口处,且空气进气管(3)呈纵向延伸;所述环形支护座(1)的内部固定安装有环形透气管(4);所述环形透气管(4)的两端分别与空气进气管(3)连通;所述环形透气管(4)的外表面固定连接有排放管(5);所述空气进气管(3)靠近隧道进口的一侧固定连接有风机(6);所述环形透气管(4)的表面开设有多个透气孔,且透气孔呈圆周排列设置在环形透气管(4)的外表面;

所述空气进气管(3)靠近隧道进口处的一侧固定连接有进气座(7);所述进气座(7)呈外宽内窄式设计;所述排放管(5)靠近隧道出口的一侧的形状为外宽内窄式设计;

所述空气进气管(3)靠近二次衬砌座(2)的一侧固定连接有纵向排水管(8);所述纵向排水管(8)的内部设置有漂浮板(9);所述漂浮板(9)的材质为泡沫;所述漂浮板(9)的外表面转动连接有转动柱(10);所述转动柱(10)的外表面设置有旋转叶片(11);所述漂浮板(9)的外表面通过连接绳固定连接在纵向排水管(8)的内壁;

所述纵向排水管(8)的表面固定连接有送气管(12);所述送气管(12)的上端与空气进气管(3)的表面相连接;所述送气管(12)的数量设置多个,且呈线性阵列设置在纵向排水管(8)的外表面;所述转动柱(10)的外表面转动连接有摆动杆(13);所述摆动杆(13)的外表面固定连接有破碎柱(14);

所述破碎柱(14)的外表面设置有若干破碎头。

一种大断面交通隧道瓦斯排放系统

技术领域

[0001] 本发明属于隧道施工技术领域,具体的说是一种大断面交通隧道瓦斯排放系统。

背景技术

[0002] 在隧道建设中经常会遇到穿越煤系地层的情况,地层中瓦斯气体会向隧道内涌出,此类隧道定义为瓦斯隧道,瓦斯隧道衬砌后,隧道周围的岩层中会向隧道内渗透瓦斯,隧道内的瓦斯若不能及时排出隧道外,对施工以及施工人员都会造成危险。

[0003] 公开号为CN204371412U的一项中国专利公开了种隧道瓦斯排放系统。该隧道瓦斯排放系统包括:高瓦斯隧道,设置于高瓦斯隧道两侧的排气管,多个环向透水盲管、纵向透水盲管及排水管;所述环向透水盲管沿所述高瓦斯隧道的环向布置于所述高瓦斯隧道的初期支护表面上,所述纵向透水盲管与所述环向透水盲管连通,所述排水管设置于所述排气管的下方,所述排气管与排水管之间设置有多组气水分离装置,所述气水分离装置分别与所述纵向透水盲管、排气管及排水管连通。该隧道瓦斯排放系统中的气水分离装置对气水进行了分离,有效的排出隧道内的瓦斯,解决了隧道安全施工及铁路运营安全的问题;具有结构简单、稳定性好的优点,适用范围广。

[0004] 在现有技术中,只是对瓦斯中的水气进行分离,并不能及时的对瓦斯浓度进行监测,且很难做到及时的对瓦斯浓度进行稀释,影响了对铁路隧道的施工,且安全性较低。

[0005] 为此,本发明提供一种大断面交通隧道瓦斯排放系统。

发明内容

[0006] 为了弥补现有技术的不足,解决背景技术中所提出的至少一个技术问题。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的一种大断面交通隧道瓦斯排放系统,包括监测模块,所述监测模块的表面安装有控制模块;所述控制模块的表面固定安装有排放模块;

[0008] 所述监测模块用于监测隧道中瓦斯浓度;

[0009] 所述控制模块用于控制排放模块向隧道中排放空气;

[0010] 所述排放模块用于控制风机吸取空气并向隧道中排放空气;

[0011] 所述排放模块包括环形支护座;工作时,当监测模块监测到隧道中瓦斯浓度过高时,通过监测模块传输信号至控制模块,使控制模块控制排放模块中的风机驱动,使风机吸收空气并向隧道中排放空气,对隧道瓦斯的浓度进行稀释,有效地保证隧道洞室内的安全,为高速铁路的施工带来了安全性,实现了隧道瓦斯的一体化监测处理,节省了资源也能够有效保证隧道洞室内瓦斯浓度处在安全的范围。

[0012] 优选的,所述环形支护座的内部设置有二次衬砌座;所述环形支护座的内部固定安装有空气进气管;所述空气进气管的进气口设置在隧道的进口处,且空气进气管呈纵向延伸;所述环形支护座的内部固定安装有环形透气管;所述环形透气管的两端分别与空气进气管连通;所述环形透气管的外表面固定连接排放管;所述空气进气管靠近隧道进口

的一侧固定连接有风机;所述环形透气管的表面开设有多个透气孔,且透气孔呈圆周排列设置在环形透气管的外表面;工作时,由于瓦斯气体密度小于空气、且不与空气中的成分反应,所以瓦斯会缓慢通过透气孔进入至环形透气管中,且瓦斯会漂浮在环形透气管的上方,且在空气进气管的内部引入气流时,空气进气管中的气流输送速度较快,从而会进入到环形透气管,之后将环形透气管中的瓦斯通过排放管排放而出,使用较为方便,能较快的对瓦斯进行排放,从而减少隧道中的瓦斯浓度,有利于工作人员的施工,保证了隧道的营运以及通车安全。

[0013] 优选的,所述空气进气管靠近隧道进口处的一侧固定连接有进气座;所述进气座呈外宽内窄式设计;所述排放管靠近隧道出口的一侧的形状为外宽内窄式设计;工作时,进气座和排放管的形状均为外宽内窄式设计,有利于空气进入至空气进气管内部,且有利于对瓦斯的排放。

[0014] 优选的,所述空气进气管靠近二次衬砌座的一侧固定连接有纵向排水管;所述纵向排水管的内部设置有漂浮板;所述漂浮板的材质为泡沫;所述漂浮板的外表面转动连接有转动柱;所述转动柱的外表面设置有旋转叶片;所述漂浮板的外表面通过连接绳固定连接在纵向排水管的内壁;工作时,在含有瓦斯的隧道水通过纵向排水管中时,漂浮板、转动柱以及旋转叶片受到水流的冲击力会发生一定角度的转动,从而此漂浮板会带动转动柱和旋转叶片呈不规则的运动,使包含在水中的瓦斯尽快漂浮而出,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量。

[0015] 优选的,所述纵向排水管的表面固定连接有送气管;所述送气管的上端与空气进气管的表面相连接;所述送气管的数量设置多个,且呈线性阵列设置在纵向排水管的的外表面;所述转动柱的外表面转动连接有摆动杆;所述摆动杆的外表面固定连接有破碎柱;所述破碎柱的外表面设置有若干破碎头;工作时,设置了多个送气管,能使水中的部分瓦斯通过纵向排水管从而进入到空气进气管中,实现对瓦斯的水气分离,保证排水和排气的效果,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量;且在转动柱转动的过程中,转动柱会同时带动其表面的破碎柱呈不规则运动,从而破碎柱会对进入到纵向排水管中的部分碎石尽快的输送以及导出,且也可对碎石进行破碎,避免碎石堆积较多而导致对水流的输送。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] 1. 本发明所述的一种大断面交通隧道瓦斯排放系统,通过监测模块监测到隧道中瓦斯浓度过高时,通过监测模块传输信号至控制模块,使控制模块控制排放模块中的风机驱动,使风机吸收空气并向隧道中排放空气,对隧道瓦斯的浓度进行稀释,有效地保证隧道洞室内的安全,为高速铁路的施工带来了安全性,实现了隧道瓦斯的一体化监测处理,节省了资源也能够有效保证隧道洞室内瓦斯浓度处在安全的范围。

[0018] 2. 本发明所述的一种大断面交通隧道瓦斯排放系统,通过设置了多个送气管,能使水中的部分瓦斯通过纵向排水管从而进入到空气进气管中,实现对瓦斯的水气分离,保证排水和排气的效果,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量;且在转动柱转动的过程中,转动柱会同时带动其表面的破碎柱呈不规则运动,从而破碎柱会对进入到纵向排水管中的部分碎石尽快的输送以及导出,且也可对碎石进行破碎,避免碎石堆积较多而导致对水流的输送。

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0020] 图1是本发明的系统流程图；

[0021] 图2是本发明环形支护座的立体图；

[0022] 图3是本发明中纵向排水管的剖视图；

[0023] 图4是本发明中图3的A处结构放大图；

[0024] 图5是本发明中排放管的部分结构示意图；

[0025] 图中：1、环形支护座；2、二次衬砌座；3、空气进气管；4、环形透气管；5、排放管；6、风机；7、进气座；8、纵向排水管；9、漂浮板；10、转动柱；11、旋转叶片；12、送气管；13、摆动杆；14、破碎柱。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0027] 实施例一

[0028] 如图1所示，本发明实施例所述的一种大断面交通隧道瓦斯排放系统，包括监测模块，所述监测模块的表面安装有控制模块；所述控制模块的表面固定安装有排放模块；

[0029] 所述监测模块用于监测隧道中瓦斯浓度；

[0030] 所述控制模块用于控制排放模块向隧道中排放空气；

[0031] 所述排放模块用于控制风机6吸取空气并向隧道中排放空气；

[0032] 所述排放模块包括环形支护座1；工作时，当监测模块监测到隧道中瓦斯浓度过高时，通过监测模块传输信号至控制模块，使控制模块控制排放模块中的风机6驱动，使风机6吸收空气并向隧道中排放空气，对隧道瓦斯的浓度进行稀释，有效地保证隧道洞室内的安全，为高速铁路的施工带来了安全性，实现了隧道瓦斯的一体化监测处理，节省了资源也能够有效保证隧道洞室内瓦斯浓度处在安全的范围。

[0033] 如图2至图5所示，其中所述环形支护座1的内部设置有二次衬砌座2；所述环形支护座1的内部固定安装有空气进气管3；所述空气进气管3的进气口设置在隧道的进口处，且空气进气管3呈纵向延伸；所述环形支护座1的内部固定安装有环形透气管4；所述环形透气管4的两端分别与空气进气管3连通；所述环形透气管4的外表面固定连接排放管5；所述空气进气管3靠近隧道进口的一侧固定连接风机6；所述环形透气管4的表面开设多个透气孔，且透气孔呈圆周排列设置在环形透气管4的外表面；工作时，由于瓦斯气体密度小于空气、且不与空气中的成分反应，所以瓦斯会缓慢通过透气孔进入至环形透气管4中，且瓦斯会漂浮在环形透气管4的上方，且在空气进气管3的内部引入气流时，空气进气管3中的气流输送速度较快，从而会进入到环形透气管4，之后将环形透气管4中的瓦斯通过排放管5排放而出，使用较为方便，能较快的对瓦斯进行排放，从而减少隧道中的瓦斯浓度，有利于工作人员的施工，保证了隧道的营运以及通车安全。

[0034] 其中所述空气进气管3靠近隧道进口处的一侧固定连接进气座7；所述进气座7呈外宽内窄式设计；所述排放管5靠近隧道出口的一侧的形状为外宽内窄式设计；工作时，进气座7和排放管5的形状均为外宽内窄式设计，有利于空气进入至空气进气管3内部，且有

利于对瓦斯的排放。

[0035] 其中所述空气进气管3靠近二次衬砌座2的一侧固定连接纵向排水管8;所述纵向排水管8的内部设置有漂浮板9;所述漂浮板9的材质为泡沫;所述漂浮板9的外表面转动连接有转动柱10;所述转动柱10的外表面设置有旋转叶片11;所述漂浮板9的外表面通过连接绳固定连接在纵向排水管8的内壁;工作时,在含有瓦斯的隧道水通过纵向排水管8中时,漂浮板9、转动柱10以及旋转叶片11受到水流的冲击力会发生一定角度的转动,从而此漂浮板9会带动转动柱10和旋转叶片11呈不规则的运动,使包含在水中的瓦斯尽快漂浮而出,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量。

[0036] 其中所述纵向排水管8的表面固定连接送气管12;所述送气管12的上端与空气进气管3的表面相连接;所述送气管12的数量设置多个,且呈线性阵列设置在纵向排水管8的外表面;所述转动柱10的外表面转动连接有摆动杆13;所述摆动杆13的外表面固定连接有破碎柱14;所述破碎柱14的外表面设置有若干破碎头;工作时,设置了多个送气管12,能使水中的部分瓦斯通过纵向排水管8从而进入到空气进气管3中,实现对瓦斯的水气分离,保证排水和排气的效果,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量;且在转动柱10转动的过程中,转动柱10会同时带动其表面的破碎柱14呈不规则运动,从而破碎柱14会对进入到纵向排水管8中的部分碎石尽快的输送以及导出,且也可对碎石进行破碎,避免碎石堆积较多而导致对水流的输送。

[0037] 工作时,由于瓦斯气体密度小于空气、且不与空气中的成分反应,所以瓦斯会缓慢通过透气孔进入至环形透气管4中,且瓦斯会漂浮在环形透气管4的上方,且在空气进气管3的内部引入气流时,空气进气管3中的气流输送速度较快,从而会进入到环形透气管4,之后将环形透气管4中的瓦斯通过排放管5排放而出,使用较为方便,能较快的对瓦斯进行排放,从而减少隧道中的瓦斯浓度,有利于工作人员的施工,保证了隧道的营运以及通车安全;进气座7和排放管5的形状均为外宽内窄式设计,有利于空气进入至空气进气管3内部,且有利于对瓦斯的排放;在含有瓦斯的隧道水通过纵向排水管8中时,漂浮板9、转动柱10以及旋转叶片11受到水流的冲击力会发生一定角度的转动,从而此漂浮板9会带动转动柱10和旋转叶片11呈不规则的运动,使包含在水中的瓦斯尽快漂浮而出,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量。

[0038] 设置了多个送气管12,能使水中的部分瓦斯通过纵向排水管8从而进入到空气进气管3中,实现对瓦斯的水气分离,保证排水和排气的效果,降低瓦斯气体和水的接触,降低瓦斯在水中的溶解量;且在转动柱10转动的过程中,转动柱10会同时带动其表面的破碎柱14呈不规则运动,从而破碎柱14会对进入到纵向排水管8中的部分碎石尽快的输送以及导出,且也可对碎石进行破碎,避免碎石堆积较多而导致对水流的输送;

[0039] 上述前、后、左、右、上、下均以说明书附图中的图2为基准,按照人物观察视角为标准,装置面对观察者的一面定义为前,观察者左侧定义为左,依次类推。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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保护范围的限制。

[0041] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。



图1

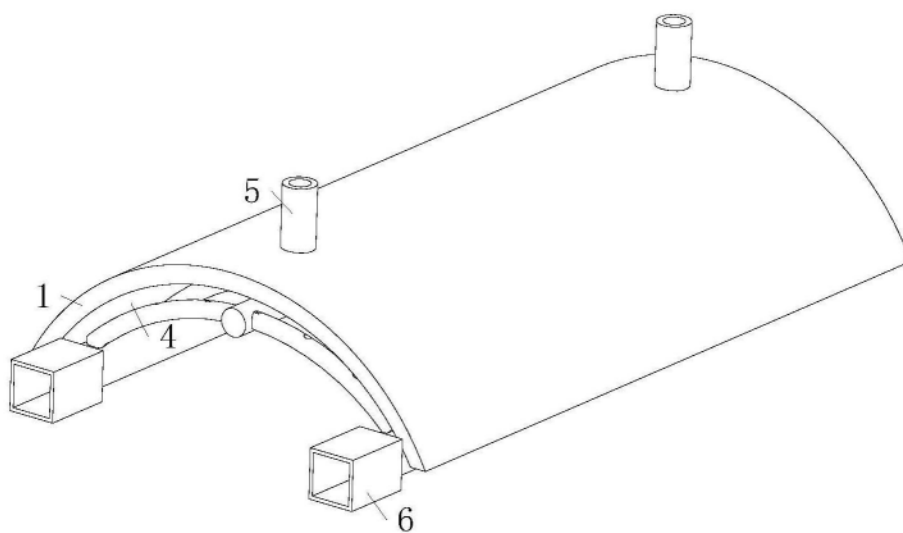


图2

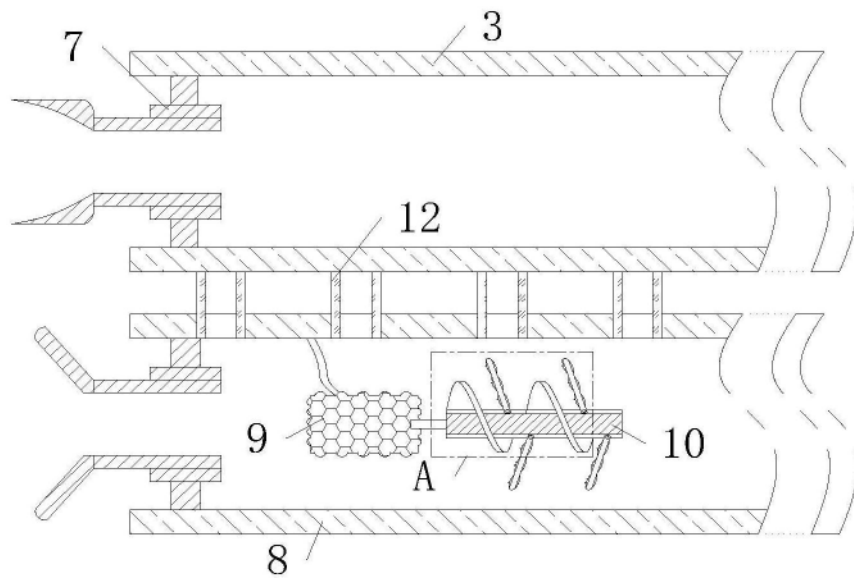


图3

A

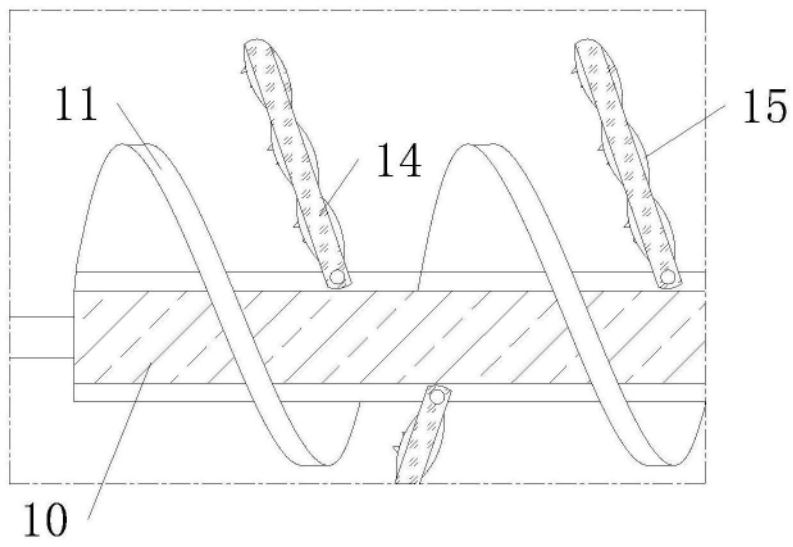


图4

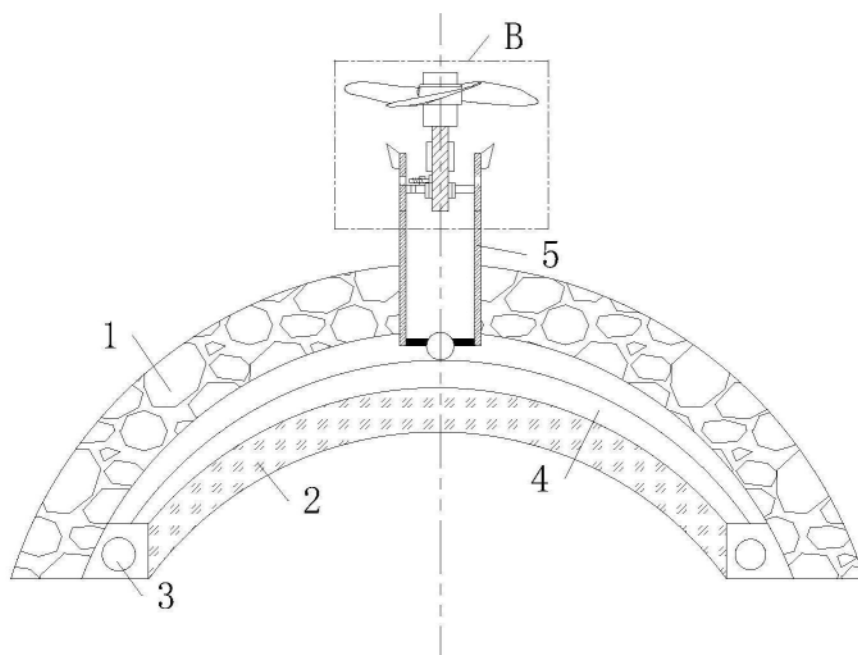


图5