



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105002870 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201510449237. 2

(22) 申请日 2015. 07. 28

(71) 申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市大学东
路 100 号

申请人 广西瑞宇建筑科技有限公司

(72) 发明人 欧孝夺 吴光航 苏建 陶然
潘鑫

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 陈科恒

(51) Int. Cl.

E02B 11/00(2006. 01)

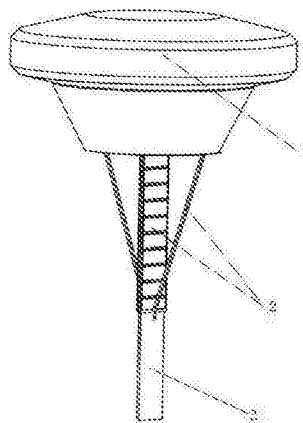
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置

(57) 摘要

本发明属于尾矿库灾害防治技术领域,具体为一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置。该装置包括主支架、主浮体、卷积盒和除泥皮装置,所述主支架是通过两个相对放置的支撑架形成的顶端和底端分别同时连接一个上钢环和下钢环而成的,所述主浮体设置在上、下钢环之间,所述主浮体中部设置一贯通方孔,所述两个相对放置的支撑架穿过主浮体中部并分别紧贴贯通方孔两内侧,所述卷积盒固定安装在两个相对放置的支撑架形成的空间内,在主支架的下钢环固定连接除泥皮装置。本发明可针对湿法堆存尾矿泥浆“沉积—固结”整个过程高效排水固结,有效解决库内尾矿排水固结问题,加速尾矿固结进程,有效提高尾矿库安全性,对尾矿库灾害防治提供有效途径。



1. 一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,其特征在于:包括主支架(5)、主浮体(1)、卷积盒(4)和除泥皮装置(2),所述主支架(5)是通过两个相对放置的支撑架(5-3)形成的顶端和底端分别同时连接一个上钢环(5-1)和一个下钢环(5-2)而成的,所述主浮体(1)设置在上、下钢环(5-1、5-2)之间,所述主浮体(1)中部设置一贯通方孔(1-1),所述两个相对放置的支撑架(5-3)穿过主浮体(1)中部并分别紧贴贯通方孔(1-1)两内侧,所述卷积盒(4)固定安装在两个相对放置的支撑架(5-3)形成的空间内,在主支架(5)的下钢环(5-2)固定连接除泥皮装置(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,其特征在于:所述卷积盒(4)的中心具有卷曲拉力器(4-2)、卷积槽(4-1),其底部正下方具有防泥装置(4-3),所述卷积槽(4-1)用于放置土方复合排水材(3),所述防泥装置(4-3)的内部设置一与卷积槽(4-1)匹配连通的通道(4-4),所述土方复合排水材(3)的一端缠绕在卷曲拉力器(4-2)上并放置在卷积槽(4-1)内,另一端穿过防泥装置(4-3)的通道(4-4)。

3. 根据权利要求2所述的一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,其特征在于:所述除泥皮装置(2)包括连接环(2-1)、V形支撑杆(2-2)、骨架(2-3)和若干对刮泥齿(2-4),所述骨架(2-3)由两根短方钢(2-31)和两根长方钢(2-32)形成矩形框架,其中上下两根短方钢(2-31)顶面设置方形通孔(2-33),所述防泥装置(4-3)与其中一短方钢(2-31)的方形通孔(2-33)进行卡位固定,若干对刮泥齿(2-4)等间距并排设置在两根长方钢(2-32)之间,每一对刮泥齿(2-4)之间的间距与方形通孔(2-33)的宽度一致,所述土方复合排水材(3)的下端一直穿过方形通孔(2-33)和每一对刮泥齿(2-4)的间隙;所述连接环(2-1)与下钢环(5-2)匹配固定,所述V形支撑杆(2-2)开口方向的两顶端与连接环(2-1)固定形成倒三角形,另一端固定在骨架(2-3)的短方钢(2-31)上。

4. 根据权利要求1所述的一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,其特征在于:所述主浮体(1)是由四个相同的浮体单元(1-2)拼接而成的。

5. 根据权利要求1-4中任一所述的一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,其特征在于:所述支撑架(5-3)为交叉形的支架,交叉处具有一定孔(5-4)。

6. 一种包含权利要求5所述的一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置的尾矿库内排水系统,其特征在于:包括可随尾矿库自动升高排水固结系统、底部排水系统和废水循环利用池(9);

所述可随尾矿库自动升高排水固结系统包括若干个所述装置(10)和锚泊系统,所述锚泊系统具有锚缆(11)和锚块(12),锚块(12)固定在尾矿库岸坡上设置的岸坡连接点,若干个所述装置(10)布设在尾矿库的库面上,所述装置(10)两两之间通过锚缆(11)与装置上的主浮体(1)连接,每一所述装置(10)通过锚缆(11)与锚块(12)连接;

所述底部排水系统由砂垫层(7)和输水管道(8)组成,布设在库面上的若干个所述装置(10)的正下方对应的矿泥堆积体竖向开设排水通道(6),所述装置上的土方复合排水材(3)下部穿过排水通道(6)固定在砂垫层(7)上,所述输水通道(6)设置在砂垫层(7)的下方,其输出口连接尾矿库外的废水循环利用池(9)。

7. 根据权利要求6所述的一种尾矿库内排水系统,其特征在于:尾矿库库面上每三个所述装置(10)之间连接形成正三角形,所述正三角形的一个顶点放置一个所述装置(10)。

一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置

技术领域

[0001] 本发明涉及尾矿库灾害防治技术领域,尤其是一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置。

背景技术

[0002] 尾矿库作为一种特殊的工业建筑,是矿山企业生产必不可少的基础设施,但亦是一种高危人造泥石流危险源。由于特殊的尾矿堆排工艺及贮存环境,造成尾矿库内常年积水严重、矿泥固结程度极低、坝体浸润线偏高,以致坝体坍塌、岩溶区排泥库泥浆泄漏甚至溃坝等尾矿库灾害事故频发。

[0003] 无论是上游式尾矿堆积坝由于渗透破坏造成的溃坝、坍塌事故,或是岩溶区排泥库的泥浆泄漏事故,究其原因均为库内尾矿的排水固结缓慢。一方面,大多数上游式尾矿库均采用水力输送、湿法贮存尾矿,尾矿浆具有低渗透性、高孔隙比、高含水率的特点,最高含水率可达 300% 以上;另一方面,库内尾矿堆积体由于缺乏有效的排水通道,造成库内积水严重,大量的库内积水无法及时排出,尤其是大型尾矿库,即使尾矿库停用,深层的尾矿浆仍要经过相当长的时间才会完成固结,固结周期相当漫长。本发明通过研制一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,可实现尾矿高效排水固结,为尾矿库的灾害防治提供一种新的思路。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:针对现有技术的不足,提供一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,有效解决库内尾矿排水固结问题,加速尾矿固结进程,有效提高尾矿库安全性,对尾矿库灾害防治提供有效途径。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,包括主支架、主浮体、卷积盒和除泥皮装置,所述主支架是通过两个相对放置的支撑架形成的顶端和底端分别同时连接一个上钢环和一个下钢环而成的,所述主浮体设置在上、下钢环之间,所述主浮体中部设置一贯通方孔,所述两个相对放置的支撑架穿过主浮体中部并分别紧贴贯通方孔两内侧,所述卷积盒固定安装在两个相对放置的支撑架形成的空间内,在主支架的下钢环固定连接除泥皮装置。

[0007] 作为本发明的优选技术方案,所述卷积盒的中心具有卷曲拉力器、卷积槽,其底部正下方具有防泥装置,所述卷积槽用于放置土方复合排水材,所述防泥装置的内部设置一与卷积槽匹配连通的通道,所述土方复合排水材的一端缠绕在卷曲拉力器上并放置在卷积槽内,另一端穿过防泥装置的通道。

[0008] 由于采用卷积盒,卷曲拉力器提供卷曲拉力,确保土工复合排水材中心线处于“铅垂状态”,由于库面水位高程变幅较大且变化频繁,装置随库面频繁升降,若存放土工复合排水材的卷积盒不具备“收放”的能力,将造成土工复合排水材只拉长不收卷,进而造成土

工复合排水材弯曲、折叠等现象,严重影响装置的排水效果。同时,由于土工复合排水材卷积盒卷曲拉力也有利于装置的复位,当浮体偏离固定位置而锚缆无法实现精确固定时,卷曲拉力可实现其“复位”功能,进而确保排水路径最短。

[0009] 作为本发明的优选技术方案,所述除泥皮装置包括连接环、V形支撑杆、骨架和若干对刮泥齿,所述骨架由两根短方钢和两根长方钢形成矩形框架,其中上下两根短方钢顶面设置方形通孔,所述防泥装置与其中一短方钢的方形通孔进行卡位固定,若干对刮泥齿等间距并排设置在两根长方钢之间,每一对刮泥齿之间的间距与方形通孔的宽度一致,所述土方复合排水材的下端一直穿过方形通孔和每一对刮泥齿的间隙;所述连接环与下钢环匹配固定,所述V形支撑杆开口方向的两顶端与连接环固定形成倒三角形,另一端固定在骨架的短方钢上。

[0010] 由于采用上述结构,用于刮除排水过程中滤膜表面聚集的土颗粒黏附形成的“泥皮”,其原理为:装置随库面频繁升降,土工复合排水材由于卷曲拉力作用将随之伸缩,除泥皮装置的刮泥齿将装置下部0.6m范围内泥皮进行刮除,提高土工复合排水材的排水效率。

[0011] 进一步地,所述主浮体是由四个相同的浮体单元拼接而成的。为提高浮标体的抗沉性,主浮体分为四个相同的浮体单元,制作完成后组装连接即可。

[0012] 进一步地,所述支撑架为交叉形的支架,交叉处具有一定定位孔。采用交叉形支撑架起到稳固支撑的作用,定位孔用于卷曲拉力器中心的定位,起到准确定位的作用。

[0013] 一种包含逐级湿堆尾矿加速排水固结装置的尾矿库内排水系统,包括可随尾矿库自动升高排水固结系统、底部排水系统和废水循环利用池;

[0014] 所述可随尾矿库自动升高排水固结系统包括若干个所述装置和锚泊系统,所述锚泊系统具有锚缆和锚块,锚块固定在尾矿库岸坡上设置的岸坡连接点,若干个所述装置布设在尾矿库的库面上,所述装置两两之间通过锚缆与装置上的主浮体连接,每一所述装置通过锚缆与锚块连接;

[0015] 所述底部排水系统由砂垫层和输水管道组成,布设在库面上的若干个所述装置的正下方对应的矿泥堆积体竖向开设排水通道,所述装置上的土方复合排水材下部穿过排水通道固定在砂垫层上,所述输水通道设置在砂垫层的下方,其输出口连接尾矿库外的废水循环利用池。

[0016] 由于采用上述结构,锚泊系统的设置是为保持所述装置的主浮体相对位置不变而设置,锚缆用于连接所述装置的主浮体与岸坡连接点或两主浮体之间,岸坡连接点采用移动式,即随着库面上升可不段沿着岸坡向上移动,以确保定位功能实现。所述装置作为库内排水系统的主要组成部分,自尾矿库投入使用便开始发挥排水功能,并随着尾矿库的堆排加高而不断同步上升,同时上部装置针对性设置功能亦可确保在上升过程中的排水高效性。作为库内堆积体的竖向排水通道,所述装置不间断排出库内上层覆水及尾矿孔隙水,加速尾矿固结进程。底部排水系统作为库内排水系统的输水部分,其主要作用是将装置排出的库内水全部顺畅排到尾矿库外,同时要求其具有很好的坝体连接强度,防止泄露,以保证尾矿库的稳定性。废水循环利用池处于尾矿库外,连接底部排水系统的输水管道,将库内排出的水收集于池内,经过简单的水质处理后便可进行循环利用,以达到节约企业生产成本的目的。

[0017] 传统尾矿库包含传统尾矿所必须的初期坝、堆积坝、排洪、排渗等尾矿库,可将包

含逐级湿堆尾矿加速排水固结装置的尾矿库内排水系统应用于传统尾矿库中,有效解决库内尾矿排水固结问题,加速尾矿固结进程,有效提高尾矿库安全性,对尾矿库灾害防治提供有效途径。

[0018] 进一步地,尾矿库库面上每三个所述装置之间连接形成正三角形,所述正三角形的一个顶点放置一个所述装置。以一个所述装置为中心,设置排水竖井采用正三角形布置形式,一个所述装置为中心所辐射影响的范围为正六边形,可确保试验过程监测到最大影响范围。

[0019] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:针对采用逐级湿堆法库内尾矿堆积体缺乏有效的排水通道,造成库内积水严重,大量的库内积水无法及时排出的问题,采用土工复合排水材作为竖向排水通道,并通过室内堆排模型试验其排水性能及矿泥固结效果进行了模拟,最后研制设计出一款适合尾矿库运行的可随尾矿库自动升高排水固结装置。试验结果表明:在土工复合排水材的排水作用下,上层覆水及时排干为后期的尾矿固结提供了必备条件,尾矿泥浆停止堆排 104 天后尾矿泥浆平均应力固结度可达 62.32%~70.81%,排水情况下矿泥含水率低于静置不排水情况 25%左右,固结效果提升明显。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置的结构示意图;

[0021] 图 2 是图 1 的俯视图;

[0022] 图 3 是图 2 的 A-A 剖视图;

[0023] 图 4 是本发明该装置无主浮体时的结构示意图;

[0024] 图 5 是本发明该装置中主浮体的结构示意图;

[0025] 图 6 是本发明该装置中浮体单元的结构示意图;

[0026] 图 7 是本发明该装置中主支架的结构示意图;

[0027] 图 8 是本发明该装置中卷积盒的结构示意图;

[0028] 图 9 是本发明该装置中除泥皮装置的结构示意图;

[0029] 图 10 是包含本发明该装置的尾矿库内排水系统的结构示意图;

[0030] 图 11 是图 10 尾矿库内排水系统中锚泊系统结构示意图;

[0031] 图 12 是本发明该装置在尾矿库面上的平面布设示意图;

[0032] 图中:1、主浮体;1-1、贯通方孔;1-2、浮体单元;2、除泥皮装置;2-1、连接环;2-2、V 形支撑杆;2-3、骨架;2-31、短方钢;2-32、长方钢;2-33、方形通孔;2-4、刮泥齿;3、土方复合排水材;4、卷积盒;4-1、卷积槽;4-2、卷积拉力器;4-3、防泥装置;4-4、通道;5、主支架;5-1、上钢环;5-2、下钢环;5-3、支撑架;5-4、定位孔;6、排水通道;7、砂垫层;8、输水管道;9、废水循环利用池;10、本发明所述的逐级湿堆尾矿加速排水固结装置;11、锚缆;12、锚块。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明,其中所有附图中相同的标号代表相同或类似的部件,说明书中的附图均为简化形式,仅供理解本发明的具体结构。

以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能限制本发明的保护范围。

[0034] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示,一种逐级湿堆尾矿加速排水固结装置,包括主支架 5、主浮体 1、卷积盒 4 和除泥皮装置 2,所述主支架 5 是通过两个相对放置的支撑架 5-3 形成的顶端和底端分别同时连接一个上钢环 5-1 和一个下钢环 5-2 而成的,所述主浮体 1 设置在上钢环 5-1、下钢环 5-2 之间,所述主浮体 1 中部设置一贯通方孔 1-1,所述两个相对放置的支撑架 5-3 穿过主浮体 1 中部并分别紧贴贯通方孔 1-1 两内侧,所述卷积盒 4 固定安装在两个相对放置的支撑架 5-3 形成的空间内,在主支架 5 的下钢环 5-2 固定连接除泥皮装置 2。

[0035] 如图 8 所示,所述卷积盒 4 的中心具有卷曲拉力器 4-2、卷积槽 4-1,其底部正下方具有防泥装置 4-3,所述卷积槽 4-1 用于放置土工复合排水材 3,所述防泥装置 4-3 的内部设置一与卷积槽 4-1 匹配连通的通道 4-4,所述土工复合排水材 3 的一端缠绕在卷曲拉力器 4-2 上并放置在卷积槽 4-1 内,另一端穿过防泥装置 4-3 的通道 4-4。

[0036] 由于采用卷积盒 4,卷曲拉力器 4-2 提供卷曲拉力,确保土工复合排水材 3 中心线处于“铅垂状态”,由于库面水位高程变幅较大且变化频繁,装置随库面频繁升降,若存放土工复合排水材 3 的卷积盒 4 不具备“收放”的能力,将造成土工复合排水材 3 只拉长不收卷,进而造成土工复合排水材 3 弯曲、折叠等现象,严重影响装置的排水效果。同时,由于土工复合排水材 3 卷积盒卷曲拉力也有利于装置的复位,当主浮体偏离固定位置而锚缆无法实现精确固定时,卷曲拉力可实现其“复位”功能,进而确保排水路径最短。

[0037] 如图 9 所示,所述除泥皮装置 2 包括连接环 2-1、V 形支撑杆 2-2、骨架 2-3 和若干对刮泥齿 2-4,所述骨架 2-3 由两根短方钢 2-31 和两根长方钢 2-32 形成矩形框架,其中上下两根短方钢 2-31 顶面设置方形通孔 2-33,所述防泥装置 4-3 与其中一短方钢 2-31 的方形通孔 2-33 进行卡位固定,若干对刮泥齿 2-4 等间距并排设置在两根长方钢 2-32 之间,每一对刮泥齿 2-4 之间的间距与方形通孔 2-33 的宽度一致,所述土工复合排水材 3 的下端一直穿过方形通孔 2-33 和每一对刮泥齿 2-4 的间隙;所述连接环 2-1 与下钢环 5-2 匹配固定,所述 V 形支撑杆 2-2 开口方向的两顶端与连接环 2-1 固定形成倒三角形,另一端固定在骨架 2-3 的短方钢 2-31 上。由于采用上述结构,用于刮除排水过程中滤膜表面聚集的土颗粒黏附形成的“泥皮”,其原理为:装置随库面频繁升降,土工复合排水材 3 由于卷曲拉力作用将随之伸缩,除泥皮装置 2 的刮泥齿 2-4 将装置下部 0.6m 范围内泥皮进行刮除,提高土工复合排水材 3 的排水效率。

[0038] 如图 6 所示,所述主浮体 1 是由四个相同的浮体单元 1-2 拼接而成的。为提高主浮体 1 的抗沉性,主浮体 1 分为四个相同的浮体单元 1-2,制作完成后组装连接即可,方便安装。

[0039] 如图 7 所示,所述支撑架 5-3 为交叉形的支架,交叉处具有一定定位孔 5-4。采用交叉形支撑架 5-3 起到稳固支撑的作用,定位孔 5-4 用于卷曲拉力器 4-2 中心的定位,起到准确定位的作用。

[0040] 如图 10、图 11 所示,一种包含逐级湿堆尾矿加速排水固结装置 10 的尾矿库内排水系统,包括可随尾矿库自动升高排水固结系统、底部排水系统和废水循环利用池 9;所述可随尾矿库自动升高排水固结系统包括若干个所述装置 10 和锚泊系统,所述锚泊系统具有锚缆 11 和锚块 12,锚块 12 固定在尾矿库岸坡上设置的岸坡连接点,若干个所述装置 10 布

设在尾矿库的库面上,所述装置两两之间通过锚缆 11 与装置上的主浮体 1 连接,每一所述装置 10 通过锚缆 11 与锚块 12 连接;所述底部排水系统由砂垫层 7 和输水管道 8 组成,布设在库面上的若干个所述装置 10 的正下方对应的矿泥堆积体竖向开设排水通道 6,所述装置 10 上的土方复合排水材 3 下部穿过排水通道 6 固定在砂垫层 7 上,所述输水通道 8 设置在砂垫层 7 的下方,其输出口连接尾矿库外的废水循环利用池 9。

[0041] 如图 10、11 所示,锚泊系统的设置是为保持所述装置的主浮体 1 相对位置不变而设置,锚缆 11 用于连接所述装置 10 的主浮体 1 与岸坡连接点或两主浮体 1 之间,岸坡连接点采用移动式,即随着库面上升可不段沿着岸坡向上移动,以确保定位功能实现。所述装置 10 作为库内排水系统的主要组成部分,自尾矿库投入使用便开始发挥排水功能,并随着尾矿库的堆排加高而不断同步上升,同时上部装置针对性设置功能亦可确保在上升过程中的排水高效性。作为库内堆积体的竖向排水通道 6,所述装置 10 不间断排出库内上层覆水及尾矿孔隙水,加速尾矿固结进程。底部排水系统作为库内排水系统的输水部分,其主要作用是将装置排出的库内水全部顺畅排到尾矿库外,同时要求其具有很好的坝体连接强度,防止泄露,以保证尾矿库的稳定性。废水循环利用池 9 处于尾矿库外,连接底部排水系统的输水管道 8,将库内排出的水收集于池内,经过简单的水质处理后便可进行循环利用,以达到节约企业生产成本的目的。

[0042] 如图 10 所示,传统尾矿库包含传统尾矿所必须的初期坝、堆积坝、排洪、排渗等尾矿库,可将包含逐级湿堆尾矿加速排水固结装置 10 的尾矿库内排水系统应用于传统尾矿库中,有效解决库内尾矿排水固结问题,加速尾矿固结进程,有效提高尾矿库安全性,对尾矿库灾害防治提供有效途径。

[0043] 如图 12 所示,尾矿库库面上每三个所述装置 10 之间连接形成正三角形,所述正三角形的一个顶点放置一个所述装置 10。以一个所述装置 10 为中心,设置排水竖井采用正三角形布置形式,一个所述装置 10 为中心所辐射影响的范围为正六边形,可确保试验过程监测到最大影响范围。

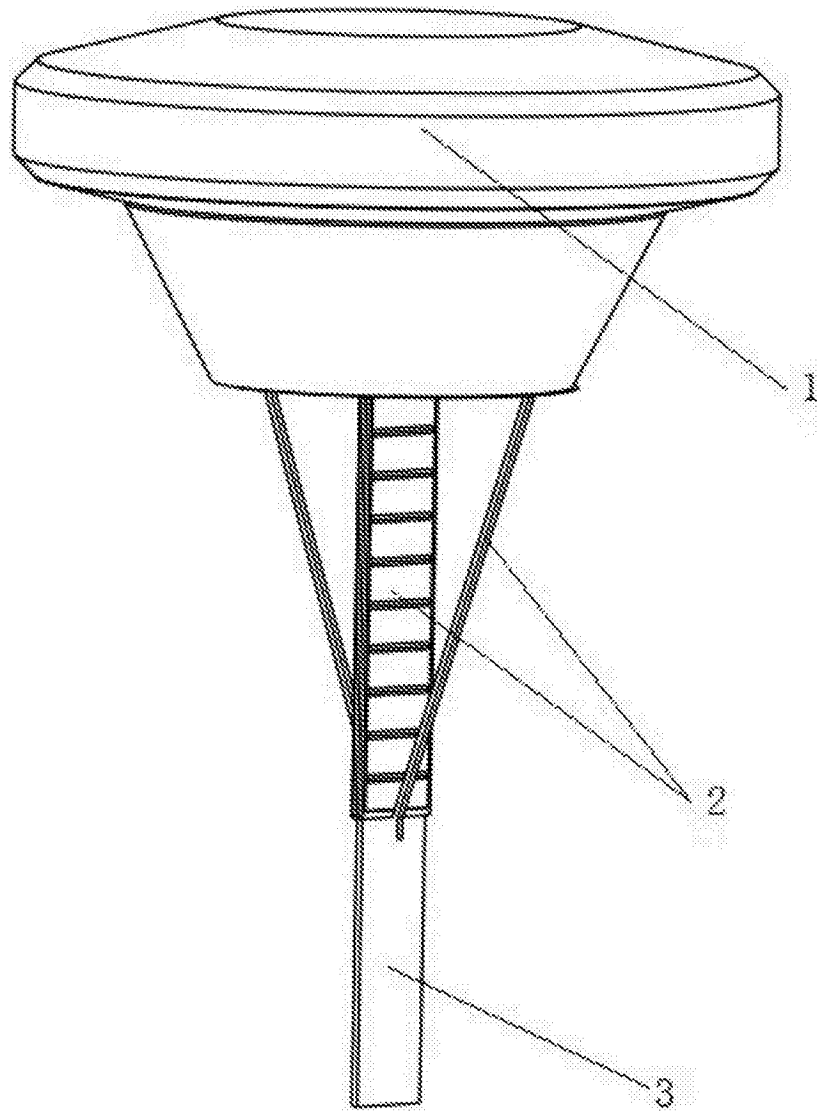


图 1

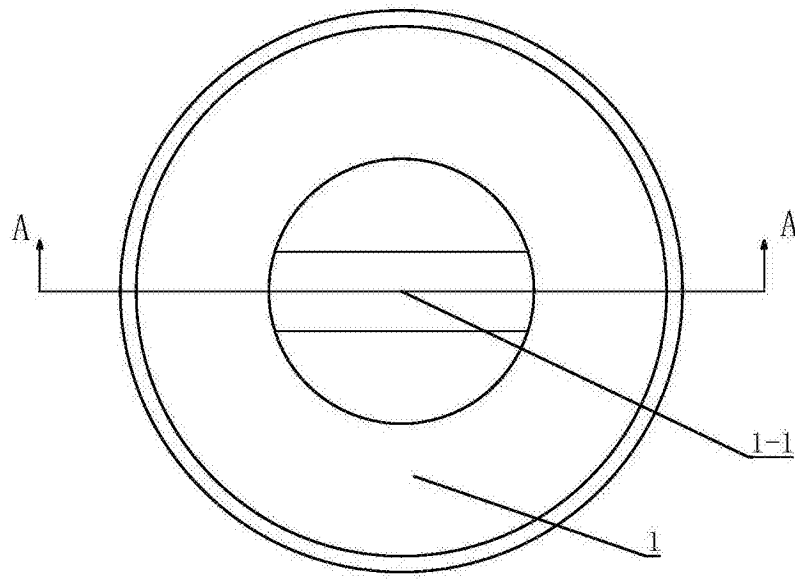


图 2

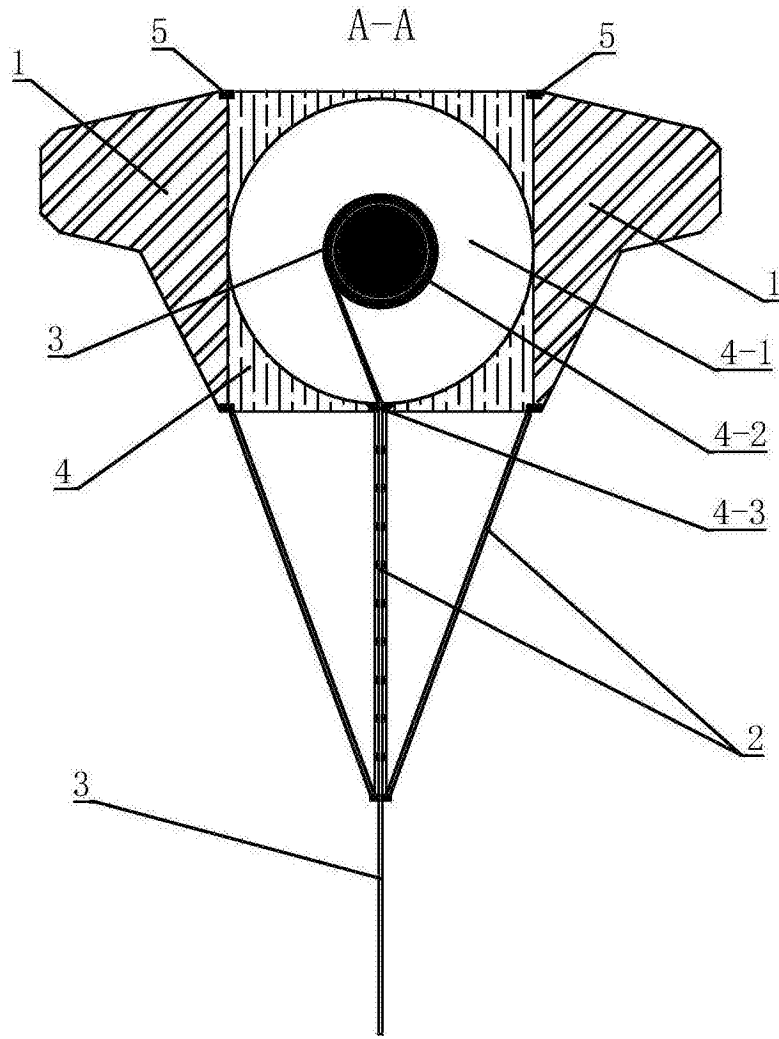


图 3

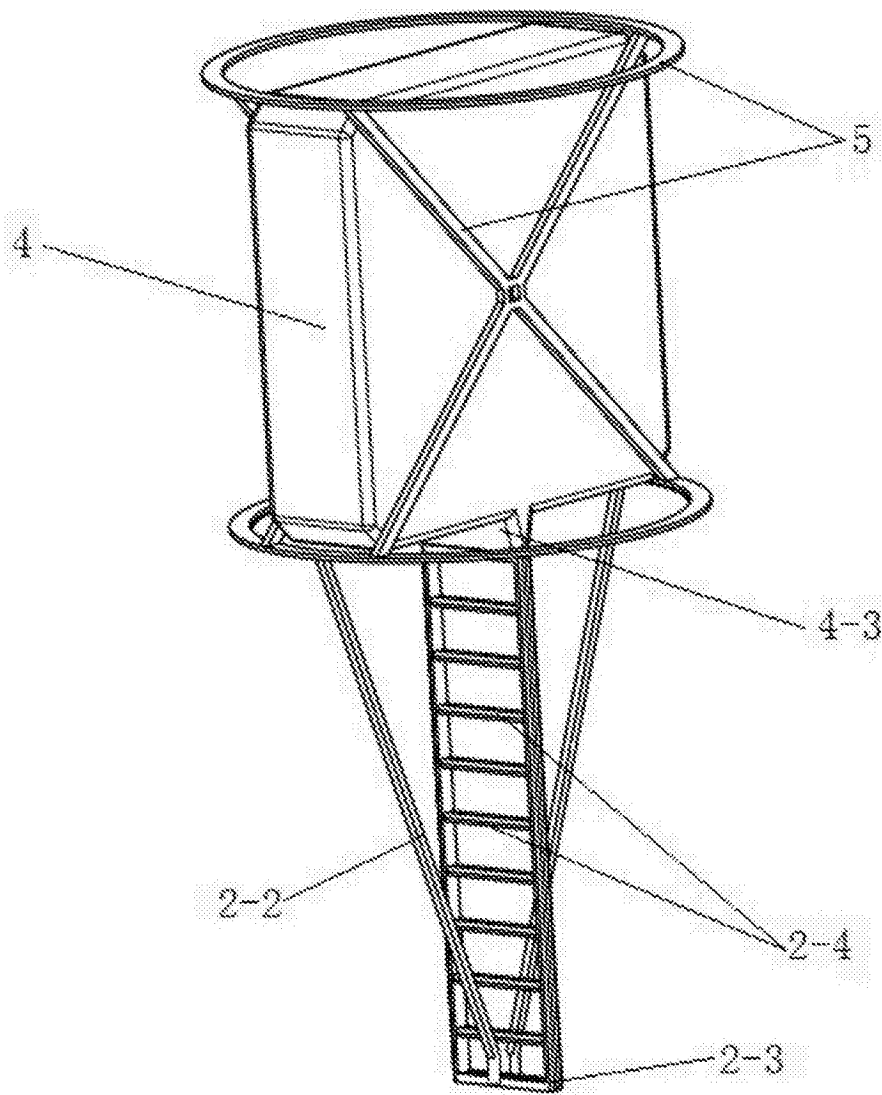


图 4

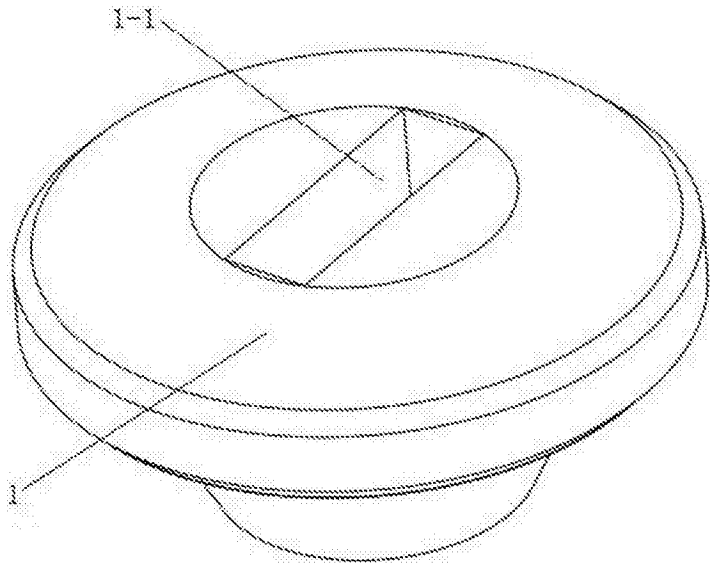


图 5

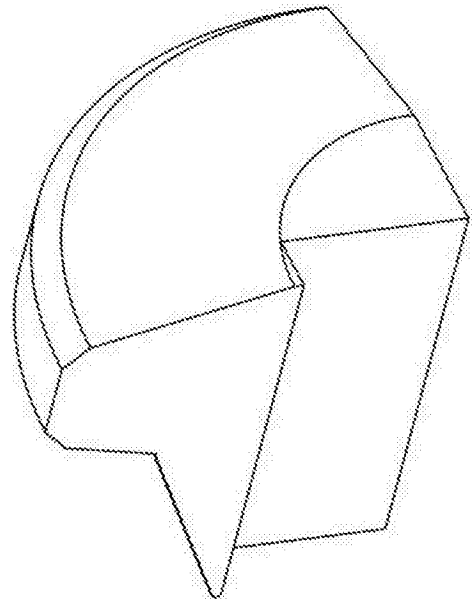


图 6

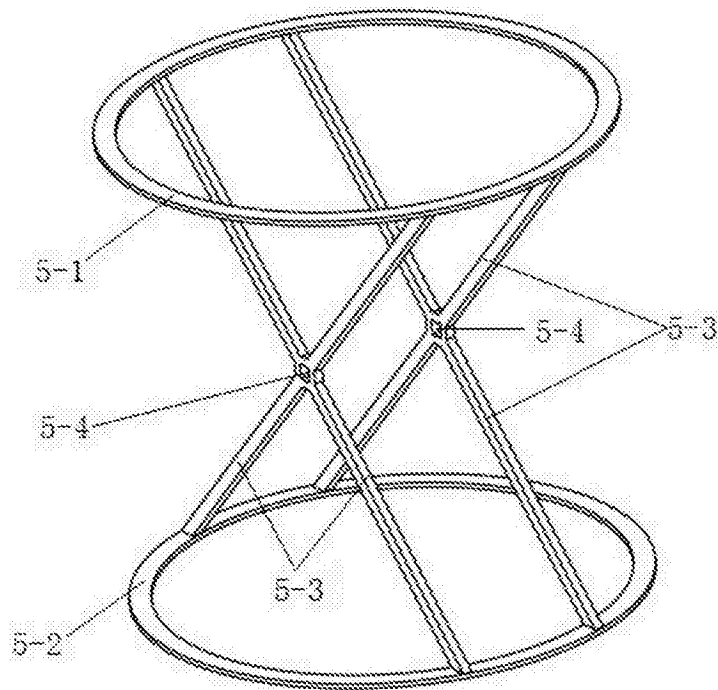


图 7

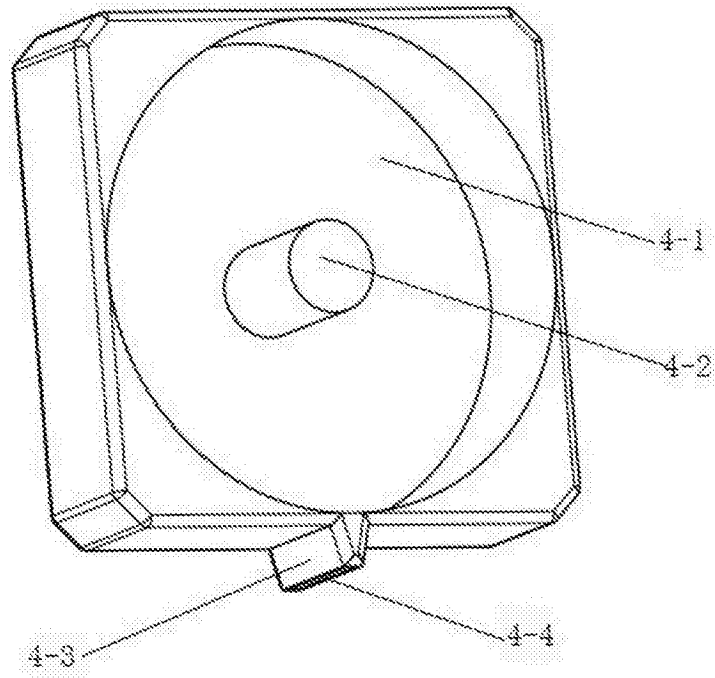


图 8

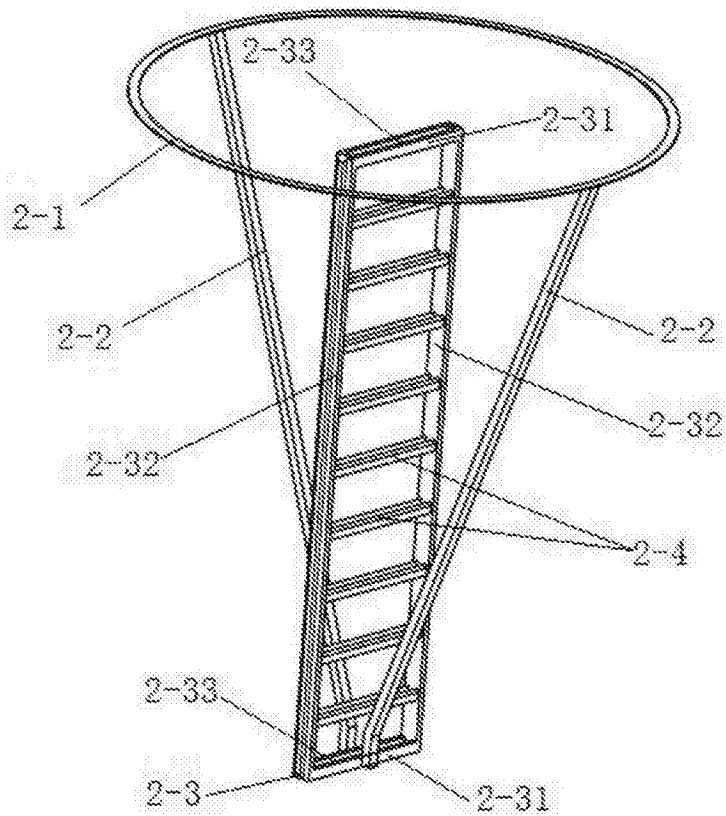


图 9

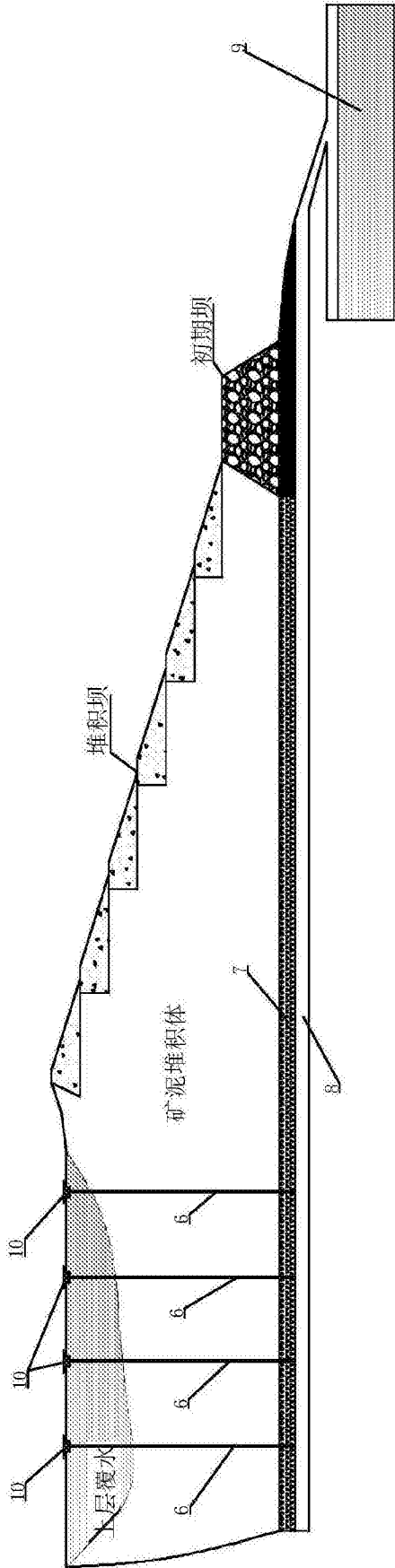


图 10

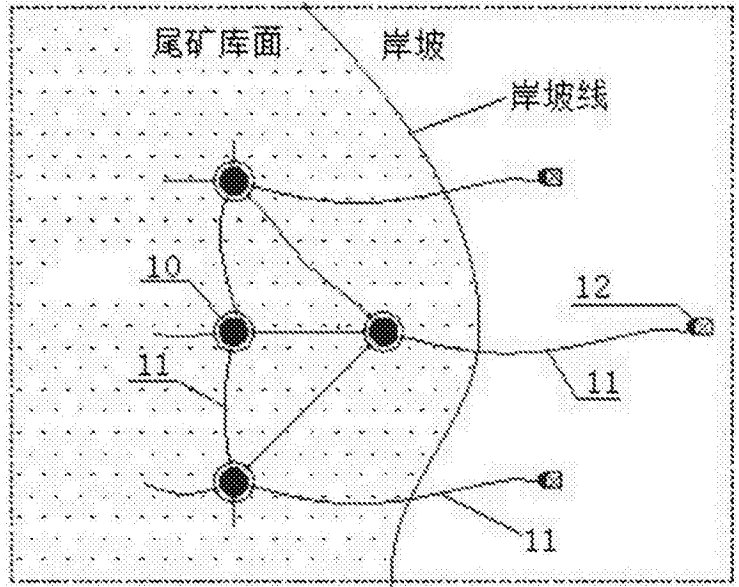


图 11

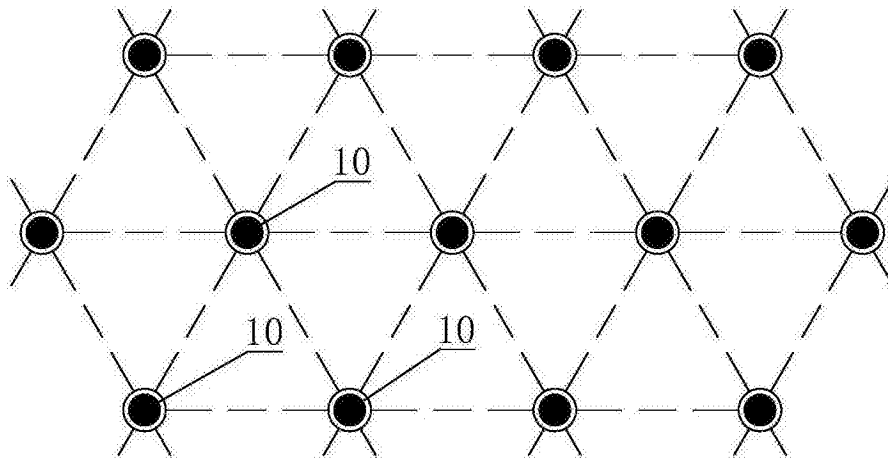


图 12