



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112441686 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(21) 申请号 202011285237.0

(22) 申请日 2020.11.17

(71) 申请人 张家港市绿岩环境科技有限公司
地址 215600 江苏省苏州市张家港经济开发
区丁香路南侧

(72) 发明人 张波 沈奕锋 张麓尔 丁芙蓉

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

C02F 103/10 (2006.01)

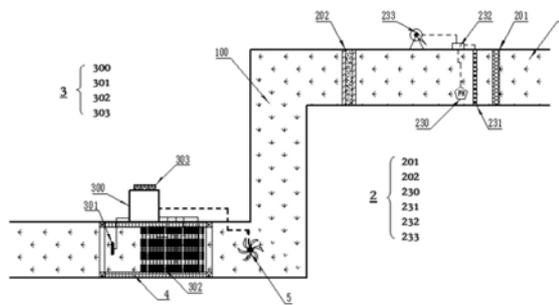
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于废弃矿山治理的排水系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于废弃矿山治理的排水系统,包括排水渠,以及选择在排水渠所对应的山体陡峭位置的落差渠段安装的过滤装置和电化学装置;所述过滤装置,安装在落差渠段的上区段,用于清除水中的固体颗粒;所述电化学装置,安装在落差渠段的下区段,用于将水中游离的金属离子进行电化学还原沉积。本发明通过以排水系统为基建,通过所设定的过滤装置和电化学装置回收固态和游离态的重金属离子,防止重金属离子重回自然生态循环途径。同时所构建的装置结构简单,造价成本低,能够有效的降低成本。



1. 一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:包括排水渠,以及选择在排水渠所对应的山体陡峭位置的落差渠段安装的过滤装置和电化学装置;

所述过滤装置,安装在落差渠段的上区段,用于清除水中的固体颗粒;

所述电化学装置,安装在落差渠段的下区段,用于将水中游离的金属离子进行电化学还原沉积。

2. 根据权利要求1所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:所述过滤装置包括顺着水流方向依次设置的第一过滤结构层和第二过滤结构层,所述第一过滤结构层和所述第二过滤结构层设置在排水渠的横截面的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:还包括在对应于过滤装置所在区段设置的碱性释放剂调节机构,所述碱性释放剂调节机构包括PH传感器、水位检测器、控制芯片和粉末喷射装置,所述的碱性释放剂放置在粉末喷射装置中,所述的控制芯片根据所述水位检测器检测的水位高度和所述PH传感器检测的水体的PH值控制所述粉末喷射装置喷射的碱性释放量。

4. 根据权利要求3所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:所述的碱性释放剂调节机构安装过滤装置所在区段的中上游位置。

5. 根据权利要求1所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:包括M个沿着排水渠设置的电化学装置,所述电化学装置包括电源,与电源负极相连的阴极单元和与电源正极相连的阳极棒,M个电化学装置由同一电源进行配电,所述的阴极单元包括N个平行排列的具有网格栅结构的阴极板,所述的阴极单元被划分为至少两个阴极板块,对应的所述电源负极包括与所划分的阴极板块数目相对应的负极连接端。

6. 根据权利要求5所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:还包括用于固定阴极板的固定框体,所述固定框体可拆卸的固定在排水渠中,所述固定框体的顶板包括M个与所述负极连接端一一对应连接的分板块,所述负极连接端与所述分板块相连,所述的阴极板固定框体平行于排水渠一组相对的侧板上设有用于固定阴极板的插槽。

7. 根据权利要求5所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:所述的电化学装置还包括电源管理模块和设置在所述电化学装置前端的重金属离子化学传感器,所述的电源管理模块用于根据所检测不同重金属的浓度调节所述电化学装置不同负极连接端与电源正极之间的输出电压。

8. 根据权利要求5或任一项所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:相邻的两个所述电化学装置之间的距离为1-1.5m,同一所述电化学装置中包括至少4片平行排列的所述阴极板,相邻两个阴极板之间的间距为10-15cm。

9. 根据权利要求8所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:相邻的所述阴极板之间的网格孔错位设置,所述阴极板的高度等于或大于排水渠的高度。

10. 根据权利要求1所述的一种用于废弃矿山治理的排水系统,其特征在于:还包括与所述电化学装置同区段设置的发电装置,所述的发电装置设置在所述电化学装置的上游,所述发电装置的出力经整流器输入至所述电化学装置的电源中。

一种用于废弃矿山治理的排水系统

技术领域

[0001] 本发明属于环境治理基础设施建设领域,具体涉及一种用于废弃矿山治理的排水系统。

背景技术

[0002] 针对废弃矿山治理过程中所存在的重金属污染,由于重金属污染是导致在矿山生态修复过程中植物无法生长或者生长缓慢的重要因素,从而导致了矿山绿植恢复的缓慢性。

[0003] 目前对于矿山生态修复中所存在的重金属离子污染问题采用的方法是,选择种植能够吸收重金属的植物,但是受限于海拔、环境的影响,不受重金属影响的植物并不代表满足其他的生长条件,也不适用于矿山多样性的生态恢复。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出一种用于清除矿山金属离子的废弃矿山治理的排水系统。

[0005] 实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明通过以下技术方案实现:

一种用于废弃矿山治理的排水系统,包括排水渠,以及选择在排水渠所对应的山体陡峭位置的落差渠段安装的过滤装置和电化学装置;

所述过滤装置,安装在落差渠段的上区段,用于清除水中的固体颗粒;

所述电化学装置,安装在落差渠段的下区段,用于将水中游离的金属离子进行电化学反应还原沉积。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述过滤装置包括顺着水流方向依次设置的第一过滤结构层和第二过滤结构层,所述第一过滤结构层和所述第二过滤结构层设置在排水渠的横截面的位置。

[0007] 作为本发明的进一步改进,还包括在对应于过滤装置所在区段设置的碱性释放剂调节机构,所述碱性释放剂调节机构包括PH传感器、水位检测器、控制芯片和粉末喷射装置,所述的碱性释放剂放置在粉末喷射装置中,所述的控制芯片根据所述水位检测器检测的水位高度和所述PH传感器检测的水体的PH值控制所述粉末喷射装置喷射的碱性释放量。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述的碱性释放剂调节机构安装过滤装置所在区段的中上游位置。

[0009] 作为本发明的进一步改进,包括M个沿着排水渠设置的电化学装置,所述电化学装置包括电源,与电源负极相连的阴极单元和与电源正极相连的阳极棒,M个电化学装置由同一电源进行配电,所述的阴极单元包括N个平行排列的具有网格栅结构的阴极板,所述的阴极单元被划分为至少两个阴极板块,对应的所述电源负极包括与所划分的阴极板块数目相对应的负极连接端。

[0010] 作为本发明的进一步改进,还包括用于固定阴极板的固定框体,所述固定框体可

拆卸的固定在排水渠中,所述固定框体的顶板包括M个与所述负极连接端一一对应连接的分块板,所述负极连接端与所述分块板相连,所述的阴极板固定框体平行于排水渠一组相对的侧板上设有用于固定阴极板的插槽。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述的电化学装置还包括电源管理模块和设置在所述电化学装置前端的重金属离子化学传感器,所述的电源管理模块用于根据所检测不同重金属的浓度调节所述电化学装置不同负极连接端与电源正极之间的输出电压。

[0012] 作为本发明的进一步改进,相邻的两个所述电化学装置之间的距离为1-1.5m,同一所述电化学装置中包括至少4片平行排列的所述阴极板,相邻两个阴极板之间的间距为10-15cm。

[0013] 作为本发明的进一步改进,相邻的所述阴极板之间的网格孔错位设置,所述阴极板的高度等于或大于排水渠的高度。

[0014] 作为本发明的进一步改进,还包括与所述电化学装置同区段设置的发电装置,所述的发电装置设置在所述电化学装置的上游,所述发电装置的出力经整流器输入至所述电化学装置的电源中。

[0015] 本发明的有益效果:本发明通过以排水系统为基建,通过所设定的过滤装置和电化学装置回收固态和游离态的重金属离子,防止重金属离子重回自然生态循环途径。同时所构建的装置结构简单,造价成本低,能够有效的降低成本。

附图说明

[0016] 图1为本发明的排水系统的分布图;

图2为本发明中的顶板的结构示意图;

图3为本发明中的固定框架的侧板的结构示意图;

其中:1-排水渠,100-落差渠段,2-过滤装置,201-第一过滤结构层,202-第二过滤结构层,230-PH传感器,231-水位检测器,232-控制芯片,233-粉末喷射装置,3-电化学装置,300-电源,301-阳极棒,302-阴极板,303-电源管理模块,4-固定框体,40-顶板,401-分块板,402-插槽,5-发电装置。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 下面结合附图对本发明的应用原理作详细的描述。

[0019] 一种用于废弃矿山治理的排水系统,包括根据地形特定所建立的排水渠1,以及沿着水流的排出方向上的过滤装置2和电化学装置3,两者安装在山体陡峭位置的落差渠段100。其中,所述过滤装置2,安装在落差渠段100的上区段,用于清除水中的固体颗粒;所述电化学装置3,安装在落差渠段100的下区段,用于将水中游离的金属离子进行电化学还原沉积。另外通过选用具有高度落差的落差渠段100是因为电解过程中,需要将水体转换成中性或者弱碱性,如果进入电化学装置3前后的水体不能得到很好的分离隔断开来,那么处于电化学装置3的流体则有可能受到扩散的影响,使得水体宝能完全保证在非酸性的条件下。

[0020] 具体的结构为,所述过滤装置2包括顺着水流方向依次设置的第一过滤结构层201和第二过滤结构层202,所述第一过滤结构层201和所述第二过滤结构层202设置在排水渠1的横截面的位置,两者之间的间距为5-10m。其中,第一过滤结构层201用于几乎拦截了落入排水系统中的所有固体颗粒、如树枝、碎石颗粒等。第二过滤结构层202对穿过第一过滤结构层201的细小离子进一步进行过滤,其次是对水的PH调节过程中所产生的细小的颗粒沉积进行拦截。对于拦截的颗粒物,山体维护人员定期进行清理,切断重金属离子重回生态循环的可能性。

[0021] 为了能够有效的拦截固体颗粒,同时又尽量减小对水体的拦截效应,所述第一过滤结构层201和所述第二过滤结构层202均采用之下而上密实度逐渐稀松的结构。在本发明的实施例中,所述的第一过滤结构层201采用的是固定在框架上的碳纤维的网格片,所述的第二过滤结构采用的是活性炭与碎石颗粒的填充体,该填充体自下而上依次厚度逐渐变薄,呈现三角形或者梯形。

[0022] 在对应于过滤装置2所在区段设置的碱性释放剂调节机构的结构包括PH传感器230、水位检测器231、控制芯片232和粉末喷射装置233,所述的碱性释放剂放置在粉末喷射装置233中,所述的控制芯片232根据所述水位检测器231检测的水位高度和所述PH传感器230检测的水体的PH值控制所述粉末喷射装置233喷射的碱性释放量。具体的计算方式为,首先根据所检测的水位高度计算流量值,由于该区段被限定在在过滤装置2有限的区段内,其水位高度和流体流速具有一一对应的关系,在前期工作中,可将这种对应关系记录到控制芯片232中,之后通过所检测的水位高度导出对应的流量值。之后结合PH传感器230检测所检测的水体中 H^+ 的浓度,计算处理对应流量的水体所需的 OH^- 的量,对此的控制粉末喷射装置233所喷射的粉末速度。

[0023] 为了确保水流流动到电化学装置3所在的位置所述的碱性释放剂调节机构安装过滤装置2所在区段的中上游位置。

[0024] 另在发明的实施例中选用CaO粉末用作所述的碱性释放剂,一方面其价格便宜,相对应碱族元素所对应的氧化物性能稳定、安全性高,另一方面CaO水解反应快,水解产物Ca(OH)₂为一种强碱,能够快速的中和水中的氢离子,不会出现平衡移动。

[0025] 为了实现在流动的流体中对浓度不断变化的金属离子进行电解,本发明才能够用M个沿着排水渠1设置的处于分隔的电化学装置3,所述电化学装置3包括电源300,与电源300负极相连的阴极单元和与电源300正极相连的阳极棒301,M个电化学装置3由同一电源300进行配电,所述的阴极单元包括N个平行排列的具有网格栅结构的阴极板302,被划分为至少两个阴极板块,对应的所述电源300负极包括与所划分的阴极板块数目相对应的负极连接端,不同负极连接端所接入的电压的大小不同,用于电解不同的金属离子。

[0026] 所述的电化学装置还包括电源管理模块303和设置在所述电化学装置前端的重金属离子化学传感器304,所述的电源管理模块303用于根据所检测不同重金属的浓度调节所述电化学装置不同负极连接端与电源正极之间的输出电压,对电源300进行配电管理。

[0027] 对应的本发明采用固定框体4固定阴极板302,所述电源300负极与所述固定框体4的顶板40相连。所述固定框体4的顶板40包括M个与所述负极连接端一一对应连接的分块板401。顶板40结构的一种具体的实施例可以如图2所示,包括A区的连接阳极的阳极板和B区的与阴极板302相连的分块板401,细分为B1区、B2区、B3区和B4区,其中B1区和B3区所对应

的分块板401所接入的电压的大小相同,B2区和B4区所对应的分块板401接入的另一相同的电压。

[0028] 所述固定框体4可拆卸的固定在排水渠1中,所述的阴极板302固定框体4平行于排水渠1一组相对的侧板上设有用于固定阴极板302的插槽402。

[0029] 另外本发明才采用的是相邻的两个所述电化学装置3之间的距离为1-1.5m,以保证同一电化学装置3所在的位置对应的浓度基本稳定。同一所述电化学装置3中包括至少4片平行排列的所述阴极板302,相邻两个阴极板302之间的间距为10-15cm。

[0030] 相邻的所述阴极板302之间的网格孔错位设置,用于形成阴极板302之间的湍流,提高离子与阴极板302的接触率,所述阴极板302的高度等于或大于排水渠1的高度。

[0031] 还包括与所述电化学装置3同区段设置的发电装置5,所述的发电装置5设置在所述电化学装置3的上游,所述发电装置5的出力经整流器输入至所述电化学装置3的电源300中。

[0032] 另,在本发明的一种实施例中,过滤装置中的控制芯片和电化学装置中的电源管理模块均可采用的是STM系列芯片。

[0033] 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。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,这些变化和进步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。

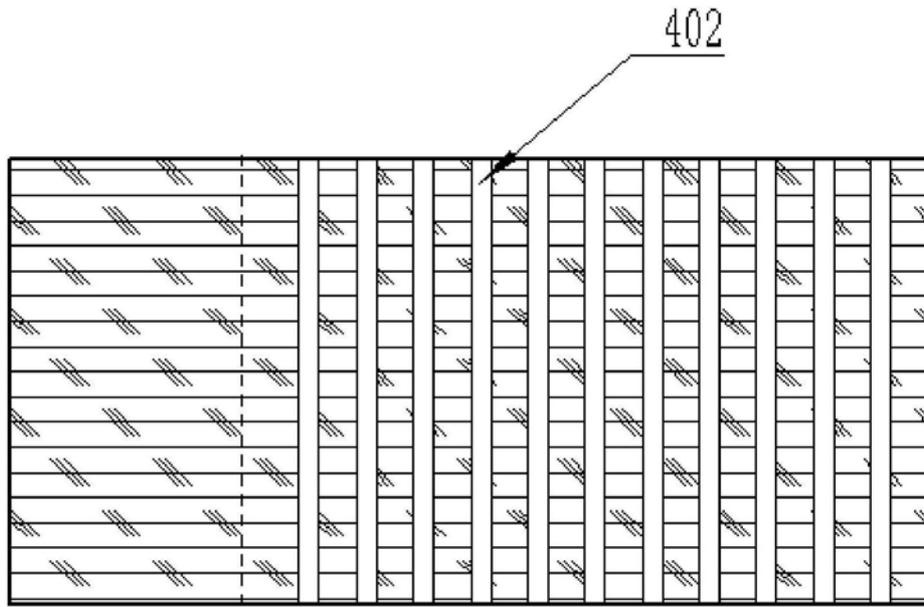


图3