(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119425263 B
(45)授权公告日 2025.07.04

(21)申请号 202410921828.4
(22)申请日 2024.07.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119425263 A
(43)申请公布日 2025.02.14
(73)专利权人 四川省交通建设集团有限责任公司
地址 610041 四川省成都市武侯区二环路西一段90号四川高速大厦八楼A区B区
(72)发明人 何昌军 刘洋 杨涛 何聪智
(74)专利代理机构 成都睿道智诚专利代理有限公司 51217
专利代理师 蒋珊珊
(51)Int.Cl.
B01D 47/02(2006.01)
B01F 23/237(2022.01)
B01D 21/02(2006.01)
B01D 21/24(2006.01)
(56)对比文件
CN 213492690 U,2021.06.22
CN 115215472 A,2022.10.21
审查员 吉航

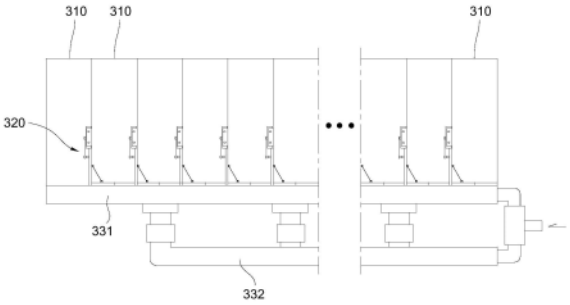
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统及过滤方法

(57)摘要

本发明公开了一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统及过滤方法,包括抽风装置、曝气除尘装置和废水沉淀装置,所述废水沉淀装置包括若干个沉淀单元,所述曝气除尘装置连接有排水通道,排水通道连通所述若干个沉淀单元,所述沉淀单元中设置有浮力启闭机构,能够在所述沉淀单元中装入废水后关闭所述沉淀单元所在的排水通道、同时开启相邻沉淀单元的进水口;所述沉淀单元的两侧还设置有若干个出水口,在每个出水口设置有浮球常闭开关,用于在液面下降时开启所述出水口;所述沉淀单元两侧的出水口在竖直方向依次交替布置。本发明解决了传统沉淀式的废水过滤慢的问题,进而提高了粉尘过滤的处理效率。



CN 119425263 B

1.一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统,包括抽风装置、曝气除尘装置和废水沉淀装置,所述抽风装置用于抽吸桥梁工程施工过程中产生的粉尘,所述曝气除尘装置与抽风装置连接,能够将抽风装置抽取的风通入到曝气除尘装置以曝气净化,所述废水沉淀装置连接所述曝气除尘装置,用于将吸尘废水通入所述废水沉淀装置沉淀分离,所述废水沉淀装置具有清水出口和污泥出口,所述清水出口连接到曝气除尘装置,以使得沉淀后的清水循环利用;其特征在于:

所述废水沉淀装置包括若干个沉淀单元,所述曝气除尘装置连接有排水通道,排水通道连通所述若干个沉淀单元,所述沉淀单元中设置有浮力启闭机构,能够在所述沉淀单元中装入废水后关闭所述沉淀单元所在的排水通道、同时开启相邻沉淀单元的进水口;所述沉淀单元的两侧还设置有若干个出水口,在每个出水口设置有浮球常闭开关,用于在液面下降时开启所述出水口;所述沉淀单元两侧的出水口在竖直方向依次交替布置;

所述浮力启闭机构包括浮力部件、第一导向部件、第一闸板、第二导向部件和第二闸板,所述浮力部件配置在所述沉淀单元内,并通过第一导向部件导向设置;所述第一闸板与浮力部件通过第一连杆连接,且所述第一闸板通过第二导向部件导向设置,所述浮力部件能够通过第一连杆带动第一闸板在第二导向部件上移动,从而开启或封闭所述沉淀单元所在的排水通道;所述第二闸板用于封闭所述沉淀单元的进水口,所述第一闸板还通过第二连杆连接相邻沉淀单元的第二闸板,当第一闸板封闭所述沉淀单元所在的排水通道时,能够通过第二连杆带动相邻沉淀单元的第二闸板移动,从而开启相邻沉淀单元的进水口。

2.根据权利要求1所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,所述浮球常闭开关包括沿竖直方向布置的球笼结构,所述球笼结构中布置有浮球,所述出水口中布置有封堵球,所述浮球与封堵球采用连接线连接;所述浮力部件的最高浮起竖直低于位于最上方的浮球常闭开关的浮球的浮起位置的;竖直方向上,浮球常闭开关的浮球最低浮起位置是低于下一个浮球常闭开关的浮球最高浮起位置。

3.根据权利要求1所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,位于最低端的出水口连接污泥池,其他出水口连接到曝气除尘装置。

4.根据权利要求3所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,所述沉淀单元的底部采用向连接污泥池的出水口倾斜的倾斜结构,所述沉淀单元进水口位于与连接污泥池的出水口的相对侧布置。

5.根据权利要求1-4任意一项所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,所述排水通道还包括排水主管道和排水支管道,所述排水主管道依次连通所有沉淀单元,所述排水支管道的一端与排水主管道连接,另外一端设置有若干个连接部,通过连接部分别连接到间隔一定距离的排水主管道上,且每个连接部上均设置有电磁阀。

6.根据权利要求5所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,所述废水沉淀装置与曝气除尘装置之间还是设置有清水暂存装置。

7.根据权利要求6所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,其特征在于,所述曝气除尘装置还连接有清水供给装置。

8.一种基于权利要求1-2任意一项所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统的过滤方法,其特征在于,包括以下步骤:

通过抽风装置抽取粉尘,然后通入曝气除尘装置,依靠曝气除尘装置中的水对粉尘净

化过滤处理,曝气除尘装置中产生的废水通入到废水沉淀装置进行分离,分离后的清水再回到曝气除尘装置中使用,污泥集中处理;

其中,废水沉淀装置的分离是依靠排水通道进入到位于排水通道最末端的沉淀单元,待其装满后,通过浮力启闭机构关闭其对应的排水通道,同时打开相邻一个沉淀单元的进水口,进行下一个沉淀单元的进水,依次类推,依次完成各个沉淀单元的进水;每个沉淀单元装入水后,就开始沉淀,由最上部的浮球常闭开关首先开启,放出清水,收集后回到曝气除尘装置使用,水面下降到下一个浮球常闭开关位置则启动该浮球常闭开关,继续放出清水,依次类推,由上到下,放出沉淀分离后的清水。

一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统及过滤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工程施工的除尘净化技术领域,具体而言,涉及一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统及过滤方法。

背景技术

[0002] 在桥梁施工过程中,在很多具体的施工过程中,均会产生较大的粉尘,例如局部山体爆破、桥面切割、钢筋焊接等,目前针对施工产生的粉尘,一般均采用喷雾处理,从而将粉尘湿润沉降,但这种喷雾处理的方式,一般仅针对大范围的施工,对于集中度较高、粉尘含量较大的场合,则除尘效果较差。而针对集中度较高、粉尘含量较大的场合,一般则采用抽风机抽风,将其通入水池中进行水过滤,水能够将空气中的粉尘去除,出来的空气则较为干净。然而,过滤后的水因为富含粉尘,则需要做沉淀处理,沉淀后的污泥收集处理,而清水则回收利用。但是沉淀处理速度较慢,在桥梁工程施工过程中,难以修筑较大的沉淀池来做沉淀分离处理,小体积的沉淀池,则难以满足较大粉尘量的施工需要。

发明内容

[0003] 本发明针对现有的桥梁施工过程中,粉尘过滤存在的沉淀效率低下的问题,提供一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统及过滤方法,能够有效提高沉淀效率,满足大粉尘量施工的场合应用。

[0004] 本发明通过以下技术方案实现:

[0005] 一种桥梁工程施工用粉尘过滤系统,包括抽风装置、曝气除尘装置和废水沉淀装置,所述抽风装置用于抽吸桥梁工程施工过程中产生的粉尘,所述曝气除尘装置与抽风装置连接,能够将抽风装置抽取的风通入到曝气除尘装置以曝气净化,所述废水沉淀装置连接所述曝气除尘装置,用于将吸尘废水通入所述废水沉淀装置沉淀分离,所述废水沉淀装置具有清水出口和污泥出口,所述清水出口连接到曝气除尘装置,以使得沉淀后的清水循环利用;

[0006] 所述废水沉淀装置包括若干个沉淀单元,所述曝气除尘装置连接有排水通道,排水通道连通所述若干个沉淀单元,所述沉淀单元中设置有浮力启闭机构,能够在所述沉淀单元中装入废水后关闭所述沉淀单元所在的排水通道、同时开启相邻沉淀单元的进水口;所述沉淀单元的两侧还设置有若干个出水口,在每个出水口设置有浮球常闭开关,用于在液面下降时开启所述出水口;所述沉淀单元两侧的出水口在竖直方向依次交替布置。

[0007] 可选地,所述浮力启闭机构包括浮力部件、第一导向部件、第一闸板、第二导向部件和第二闸板,所述浮力部件配置在所述沉淀单元内,并通过第一导向部件导向设置;所述第一闸板与浮力部件通过第一连杆连接,且所述第一闸板通过第二导向部件导向设置,所述浮力部件能够通过第一连杆带动第一闸板在第二导向部件上移动,从而开启或封闭所述沉淀单元所在的排水通道;所述第二闸板用于封闭所述沉淀单元的进水口,所述第一闸板还通过第二连杆连接相邻沉淀单元的第二闸板,当第一闸板封闭所述沉淀单元所在的排水

通道时,能够通过第二连杆带动相邻沉淀单元的第二闸板移动,从而开启相邻沉淀单元的进水口。

[0008] 可选地,所述浮球常闭开关包括沿竖直方向布置的球笼结构,所述球笼结构中布置有浮球,所述出水口中布置有封堵球,所述浮球与封堵球采用连接线连接;所述浮力部件的最高浮起竖直低于位于最上方的浮球常闭开关的浮球的浮起位置的;竖直方向上,浮球常闭开关的浮球最低浮起位置是低于下一个浮球常闭开关的浮球最高浮起位置。

[0009] 可选地,位于最低端的出水口连接污泥池,其他出水口连接到曝气除尘装置。

[0010] 可选地,所述沉淀单元的底部采用向连接污泥池的出水口倾斜的倾斜结构,所述沉淀单元进水口位于与连接污泥池的出水口的相对侧布置。

[0011] 可选地,所述排水通道还包括排水主管道和排水支管道,所述排水主管道依次连通所有沉淀单元,所述排水支管道的一端与排水主管道连接,另外一端设置有若干个连接部,通过连接部分别连接到间隔一定距离的排水主管道上,且每个连接部上均设置有电磁阀。

[0012] 可选地,所述废水沉淀装置与曝气除尘装置之间还是设置有清水暂存装置。

[0013] 可选地,所述曝气除尘装置还连接有清水供给装置。

[0014] 一种基于前面所述的桥梁工程施工用粉尘过滤系统的过滤方法,包括以下步骤:

[0015] 通过抽风装置抽取粉尘,然后通入曝气除尘装置,依靠曝气除尘装置中的水对粉尘净化过滤处理,曝气除尘装置中产生的废水通入到废水沉淀装置进行分离,分离后的清水再回到曝气除尘装置中使用,污泥集中处理;

[0016] 其中,废水沉淀装置的分离是依靠排水通道进入到位于排水通道最末端的沉淀单元,待其装满后,通过浮力启闭机构关闭其对应的排水通道,同时打开相邻一个沉淀单元的进水口,进行下一个沉淀单元的进水,依次类推,依次完成各个沉淀单元的进水;每个沉淀单元装入水后,就开始沉淀,由最上部的浮球常闭开关首先开启,放出清水,收集后回到曝气除尘装置使用,水面下降到下一个浮球常闭开关位置则启动该浮球常闭开关,继续放出清水,依次类推,由上到下,放出沉淀分离后的清水。

[0017] 本发明的技术方案至少具有如下有益效果:

[0018] 本发明的桥梁工程施工用粉尘过滤系统,通过将废水沉淀装置划分为若干个沉淀单元,能够实现单独沉淀,互不影响,相比于传统技术需要大体积沉淀池长时间沉淀,而导致占地面积大、沉淀分离慢而用水无法及时补充的问题;每个沉淀单元的进水通过浮力启闭机构实现隔离,依靠设置交替布置的浮球常闭开关实现在沉淀过程中即实现排水,保证沉淀的过程中即可实现清水分离,即使补充粉尘过滤用水,提高了粉尘过滤的效果。

[0019] 本发明的桥梁工程施工用粉尘过滤方法,依靠曝气除尘装置实现粉尘过滤,然后通过不断的通入废水沉淀装置,实现及时的沉淀分离,能够将沉淀分离后的清水及时的补充至曝气除尘装置,有效节约用水量。

附图说明

[0020] 图1为本发明的桥梁工程施工用粉尘过滤系统的结构简图;

[0021] 图2为本发明的废水沉淀装置俯视结构简图;

[0022] 图3为本发明的废水沉淀装置的末端沉淀单元进水状态图;

[0023] 图4为本发明的废水沉淀装置的末端起第二个沉淀单元进水状态图；

[0024] 图5为本发明的废水沉淀装置侧视结构简图；

[0025] 图6为图5的a部放大图。

[0026] 图标：100-抽风装置，200-曝气除尘装置，300-废水沉淀装置，400-清水暂存装置，500-清水供给装置，310-沉淀单元，320-浮力启闭机构，321-浮力部件，322-第一连杆，323-第一闸板，324-第二连杆，325-第二闸板，326-第一导向部件，327-第二导向部件，331-排水主管道，332-排水支管道，340-浮球常闭开关，341-排水口，342-封堵球，343-球笼结构，344-浮球。

具体实施方式

[0027] 参照图1，本发明的桥梁工程施工用粉尘过滤系统，包括抽风装置100、曝气除尘装置200和废水沉淀装置300，可以通过将抽风装置100、曝气除尘装置200和废水沉淀装置300集成到一个可移动的机体上，即可根据施工场所的变化需要而移动到需要粉尘过滤的场合；当然，可以集成到固定场所，对整个施工过程都会在固定位置产生较大粉尘的场合使用，本领域技术人员根据实际现场需要，而选择布局方式即可。其中，抽风装置100主要采用抽风管道集成抽风机的设计，用于抽吸桥梁工程施工过程中产生的粉尘，而曝气除尘装置200则采用池体结构，底部集成曝气盘，抽风装置100抽取的粉尘，则通过管道通入曝气除尘装置200的曝气盘中，池体结构中装有净水，粉尘通过曝气后能够与水重复混合，最后留在水中，在桥梁工程的施工过程，大部分粉尘都是可以用水净化实现，所以，通过曝气除尘装置200则可以实现粉尘的过滤净化。废水沉淀装置300连接曝气除尘装置200，用于将吸尘废水通入废水沉淀装置300沉淀分离，废水沉淀装置300具有清水出口和污泥出口，清水出口连接到曝气除尘装置200，以使得沉淀后的清水循环利用。

[0028] 参照图2-4，废水沉淀装置300包括若干个沉淀单元310，每个沉淀单元310采用矩形箱体结构，例如采用长100cm、宽100cm、厚度为20cm的箱体，沉淀单元310沿厚度方向并排后，能够形成具有一定长度的矩形体结构，例如采用20个沉淀单元310并排布置，那么就形成了长100cm、宽100cm、厚度为400cm的矩形体结构，曝气除尘装置200设置有排水通道，连通若干个沉淀单元310，本实施例直接将排水通道布置在20个沉淀单元310排列后的矩形体结构一侧上方，每个沉淀单元310开设有进水口，通过进水口与排水通道连接，即可通过排水通道像每个沉淀单元310中排入废水。沉淀单元310中设置有浮力启闭机构320，能够在沉淀单元310中装入一定量的废水后关闭沉淀单元310所在的排水通道、同时开启相邻沉淀单元310的进水口。本实施例中，曝气除尘装置200中的废水通过排水通道一端通入到排水通道中，然后是流到最末端的沉淀单元310内，向沉淀单元310中通入废水，等待其装入规定的量后，则可以启动浮力启闭机构320，从而将该沉淀单元310中连接进水口的排水通道关闭，并同时打开下一个沉淀单元310，继续通入废水。

[0029] 参照图3-5，具体地，浮力启闭机构320包括浮力部件321、第一导向部件326、第一闸板323、第二导向部件327和第二闸板325，浮力部件321配置在沉淀单元310内，并通过第一导向部件326导向设置，浮力部件321则采用具有浮力的材料制成，而第一导向部件326则采用导向杆或导向轨道等保持浮力部件321是沿竖直方向上移动即可。第一闸板323与浮力部件321通过第一连杆322连接，且第一闸板323通过第二导向部件327导向设置，浮力部件

321能够通过第一连杆322带动第一闸板323在第二导向部件327上移动,从而开启或封闭沉淀单元310所在的排水通道。第二导向部件327也采用导向杆或导向轨道的布置方式,方向上根据排水通道的高度布置,而且第二导向部件327本实施例采用横向布置,能够对第一闸板323在插入排水通道实现对所在沉淀单元310截流和缩回所在沉淀单元310实现装入废水的位置之间进行切换。

[0030] 第二闸板325用于封闭沉淀单元310的进水口,第一闸板323还通过第二连杆324连接相邻沉淀单元310的第二闸板325,当第一闸板323封闭沉淀单元310所在的排水通道时,能够通过第二连杆324带动相邻沉淀单元310的第二闸板325移动,从而开启相邻沉淀单元310的进水口。

[0031] 本实施例中为了实现从头到尾的依次进水,首先最末端的沉淀单元310不用在进水口位置设置第二闸板325,排水通道打开后,就优先进入到末端的沉淀单元310,其他沉淀单元310的进水口则是处于关闭状态,当最末端的沉淀单元310装入的废水能够浮起浮力部件321时,则通过浮力部件321与第一闸板323的第一连杆322,带动第一闸板323沿第二导向部件327移动,从而使得第一闸板323闸断排水通道,这时排水通道则停止向最末端的沉淀单元310进水,在第一闸板323移动的同时,也通过第二连杆324带动相邻一个沉淀单元310(或第二个沉淀单元310)的第二闸板325移动,第二闸板325位于排水口341的位置,与第一闸板323保持垂直的布置方式,第二闸板325的移动,则可以打开所在沉淀单元310的进水口,最末端的第一个沉淀单元310通过第一闸板323关闭的同时,第二个沉淀单元310的第二闸板325刚好打开,所以,第一个沉淀单元310停止进水、第二个沉淀单元310则开始进水,安装这样的原理,从排水通道的末端则实现了单个沉淀单元310的依次进水,而且互补干涉,这样能够保证每个沉淀单元310能够沉淀的时候,其他沉淀单元310进水,不会对其造成影响。

[0032] 当其中部分沉淀单元310已经完成沉淀排水,但是其他沉淀单元310则还没有完成沉淀排水或者还可能在进水,为了提高沉淀单元310的利用率,排水通道还包括排水主管道331和排水支管道332,排水主管道331依次连通所有沉淀单元310,排水支管道332的一端与排水主管道331连接,另外一端设置有若干个连接部,通过连接部分别连接到间隔一定距离的排水主管道331上,且每个连接部上均设置有电磁阀。这时可以开启已经完成沉淀排水的几个沉淀单元310对应的排水支管道332,从排水支管道332进行排水,从而继续启动这几个沉淀单元310,让这几个沉淀单元310继续实现沉淀排水。排水支管道332的启闭,可以用电磁阀程序控制定时开启,也可以采用手动阀门,手动开启。

[0033] 参照图5,图6,沉淀单元310的两侧还设置有若干个出水口,在每个出水口设置有浮球常闭开关340,用于在液面下降时开启出水口。沉淀单元310两侧的出水口在竖直方向依次交替布置。具体地,浮球常闭开关340包括沿竖直方向布置的球笼结构343,球笼结构343中布置有浮球,出水口中布置有封堵球342,浮球与封堵球342采用连接线连接;浮力部件321的最高浮起竖直低于位于最上方的浮球常闭开关340的浮球的浮起位置的;竖直方向上,浮球常闭开关340的浮球最低浮起位置是低于下一个浮球常闭开关340的浮球最高浮起位置。当第一闸板323关闭排水通道,这时候浮力部件321也停止了继续上浮,处于短暂的停留状态,浮力部件321的这个停留位置是低于最上方的浮球常闭开关340的浮起位置,也就是此时最上方的浮球常闭开关340并不是常闭,所以,这时就开始排水,废水的沉淀从现在

就开始,同时也开始了最上方的出水口的排水,出水口可设计阀门,调节排水量的大小,排水量一般根据大致的沉降速度设定即可。待水位线低于最上方的出水口时,位于下一个高度的浮球常闭开关340中的浮球已经掉落到球笼结构343的底端,解除了第二出水口的封闭,第二个出水口已经开始出水,依次类推,可以完成逐级排水,实现沉淀后的清水排除。

[0034] 位于最低端的出水口连接污泥池,其他出水口连接到曝气除尘装置200,这样能够将最后排出的高含泥污水统一收集处理,同时沉淀单元310的底部采用向连接污泥池的出水口倾斜的倾斜结构,沉淀单元310进水口位于与连接污泥池的出水口的相对侧布置。在该沉淀单元310完成沉淀分离排水后,新进来的污水能够从进水口落下,对倾斜布置的底部结构进行很好的冲刷,而且刚开始该出水口的浮球常闭开关340由于没有浮力,还是处于打开状态的,所以,刚进来的废水,能够很好的冲刷沉淀单元310的底部,配合斜面结构,快速完成对上一次沉淀后的污泥冲刷,待页面达到一定高度时,则浮球常闭开关340则关闭,开始蓄水。

[0035] 废水沉淀装置300与曝气除尘装置200之间还是设置有清水暂存装置400,由于出水口的水流都是小流量的,所以通过清水暂存装置400能够很好的汇集和暂存。曝气除尘装置200还连接有清水供给装置500,用于补充清水,保持曝气除尘装置200的正常运行。

[0036] 本实施例还提供一种基于前面的桥梁工程施工用粉尘过滤系统的过滤方法,包括以下步骤:

[0037] 通过抽风装置100抽取粉尘,然后通入曝气除尘装置200,依靠曝气除尘装置200中的水对粉尘净化过滤处理,曝气除尘装置200中产生的废水通入到废水沉淀装置300进行分离,分离后的清水再回到曝气除尘装置200中使用,污泥集中处理;

[0038] 其中,废水沉淀装置300的分离是依靠排水通道进入到位于排水通道最末端的沉淀单元310,待其装满后,通过浮力启闭机构320关闭其对应的排水通道,同时打开相邻一个沉淀单元310的进水口,进行下一个沉淀单元310的进水,依次类推,依次完成各个沉淀单元310的进水;每个沉淀单元310装入水后,就开始沉淀,由最上部的浮球常闭开关340首先开启,放出清水,收集后回到曝气除尘装置200使用,水面下降到下一个浮球常闭开关340位置则启动该浮球常闭开关340,继续放出清水,依次类推,由上到下,放出沉淀分离后的清水。

[0039] 当其中部分沉淀单元310已经完成沉淀排水,但是其他沉淀单元310则还没有完成沉淀排水或者还可能在进水,开启已经完成沉淀排水的几个沉淀单元310对应的排水支管道332,从排水支管道332进行排水,从而继续启动这几个沉淀单元310,让这几个沉淀单元310继续实现沉淀排水。

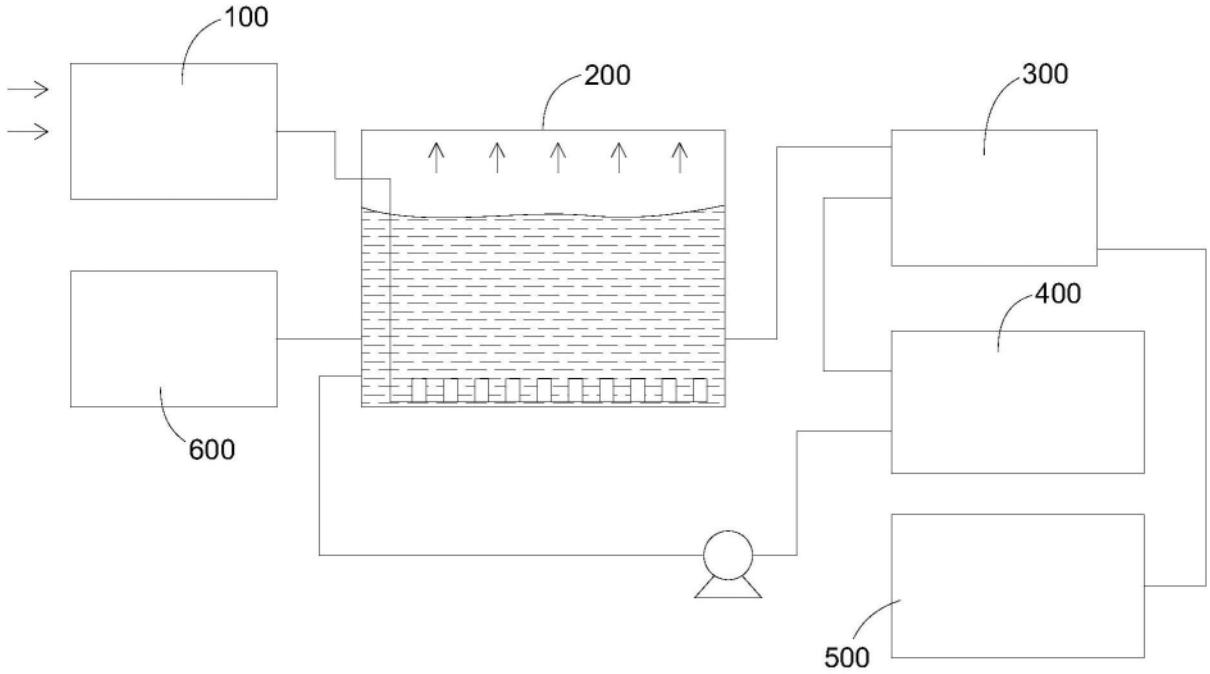


图1

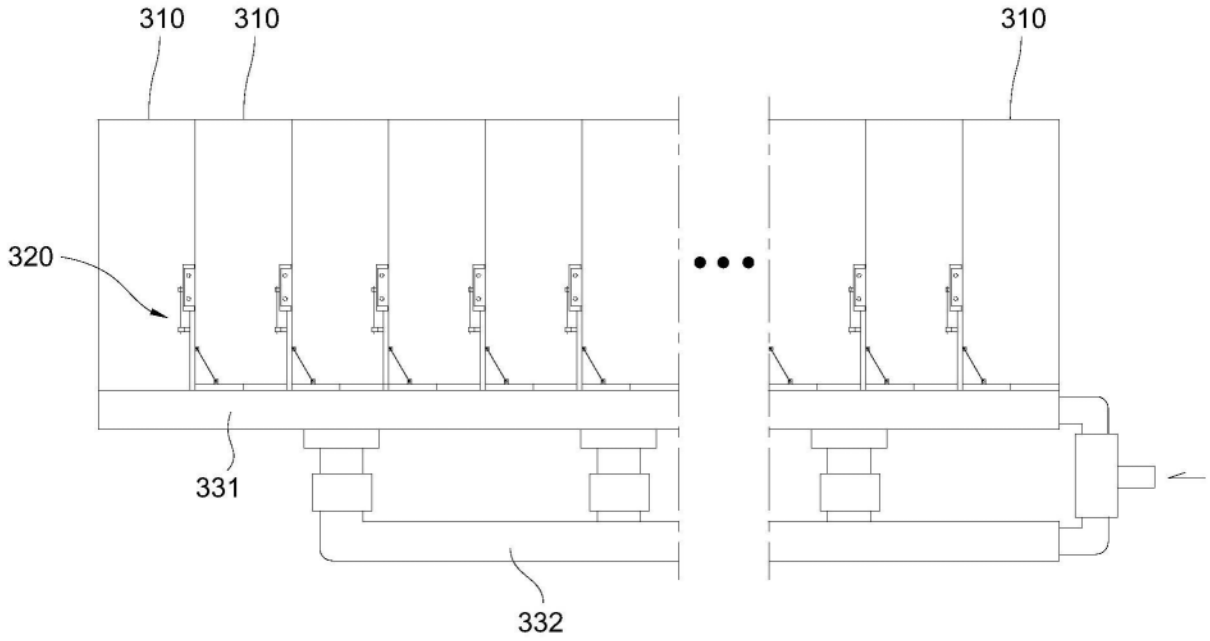


图2

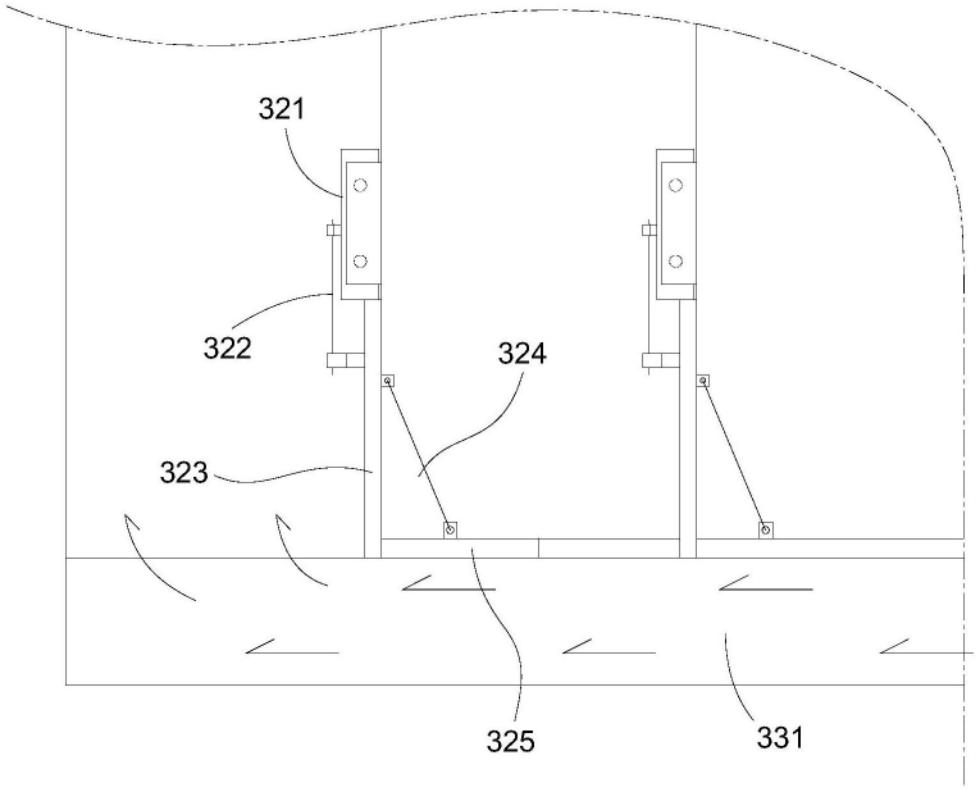


图3

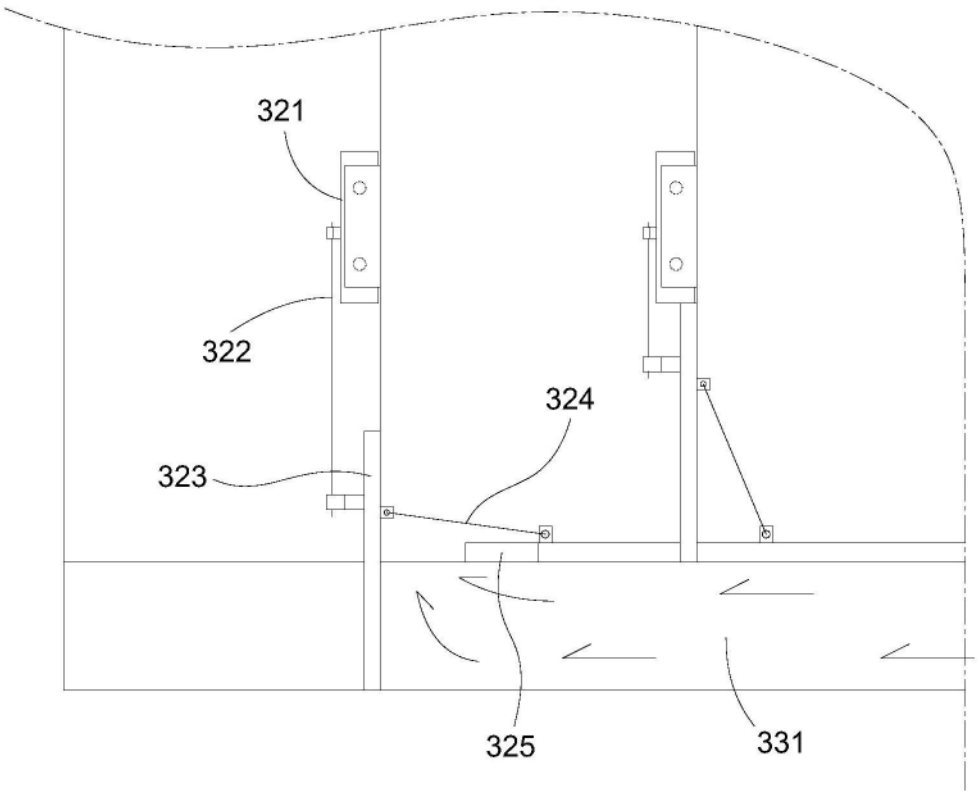


图4

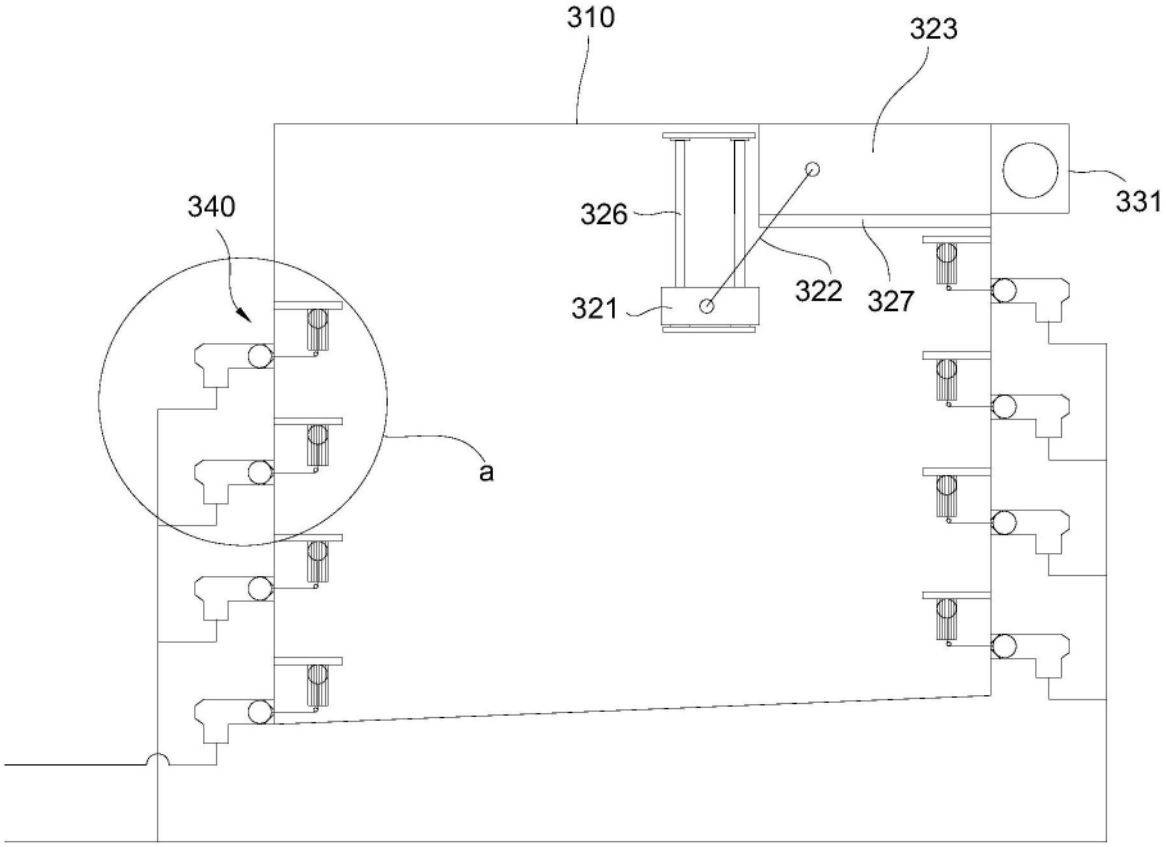


图5

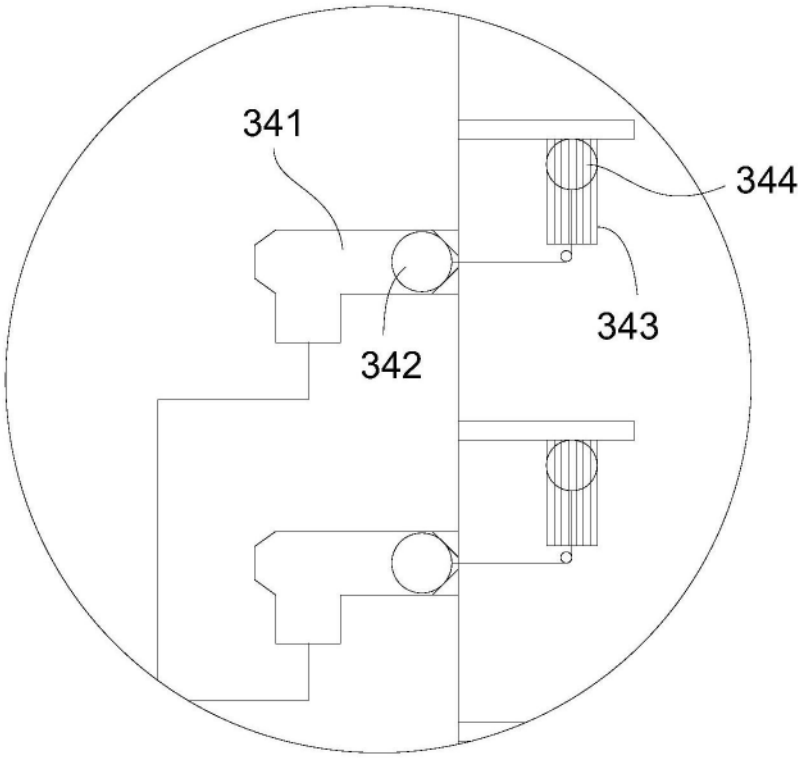


图6