



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106930368 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201710165426.6

F03B 13/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.20

E04D 13/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 董淼蕾

申请公布号 CN 106930368 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(73)专利权人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西
路8号

(72)发明人 葛新峰 陈慧楠 徐旭 臧伟
姚婷婷 池宇凯

(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 张赏

(51)Int.Cl.

E03C 1/12(2006.01)

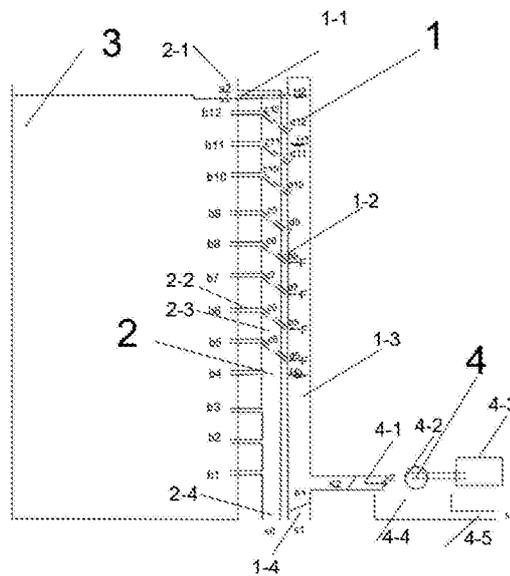
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种高层建筑物储能水管发电系统

(57)摘要

本发明公开了一种高层建筑物储能水管发电系统,包括储能水管装置、下水管道装置、高层建筑物、水轮机及发电系统,其中,储能水管装置设置在靠近高层建筑物下水管道旁边,通过引水管道将雨水、生活污水引入到储能水管中,当储能水管中水位超过一定高度 H_1 时即可以开始发电,水位降至 H_0 时停止发电,水位超过最高水位 H_2 时,通过雨水进水管道的缺口由下水管道流出,水轮机带动发电机进行发电,所发出的电能可以并网,也可以直接给高楼自来水增压泵供电运行。本发明将高层建筑物的污水通过多个储能水管的形式进行保存,汇集到一起进行集中发电处理,合理再利用水资源,改善了环境,经济效益、环境效益和社会效益明显。



1. 高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,包括储能水管装置、下水管道装置、高层建筑物、水轮机及发电系统,其中,

所述储能水管装置设置在高层建筑物下水管道旁边,储能水管装置包括雨水进水管、储能污水引水管、储能水管、储能污水排水管道,所述雨水进水管设置在楼层顶部,与储能水管直接连通,将楼顶雨水引入储能水管中;所述雨水进水管在下水管道中有一个朝上的缺口;所述储能水管内设置三个水位,分别为停止水位 H_0 、发电水位 H_1 、最高水位 H_2 ,通过液位信号器来感应液面高度,当储能水管内水位达到发电水位 H_1 时,水轮机开始发电,当水位下降到停止水位 H_0 时,水轮机停止发电,遇暴雨时节,水位达到最高水位 H_2 时,多余污水由雨水进水管的朝上缺口流入下水管道;所述储能污水引水管与储能水管通过阀门连接,并在下水管道中有一个朝上的缺口,当储能水管中水位在阀门下方则阀门打开,随着水位的逐渐升高,借助水压力会将阀门关闭,此时污水从储能污水引水管的缺口流至下水管道;所述储能污水排水管道在清洗储能水管时将污水排至下水管网;

所述下水管道装置包括备用雨水进水管、下水污水引水管、下水管道、下水污水排水管道,所述备用雨水进水管设置在雨水进水管上面,当遇大规模雨水时,积水多至备用雨水进水管高度时,积水由备用雨水进水管直接通过下水管道流下;所述下水污水引水管从一楼开始设置,一楼至四楼与下水管道直接相连,五楼以上楼层均与储能水管装置中的储能污水引水管相连;所述下水管道将污水通过下水污水排水管道直接排至下水管网中;

所述水轮机及发电系统包括发电进水管、水轮机、发电机、积水池、积水池排水管道,所述发电进水管与储能水管连通,将污水引至水轮机,使其转动并带动发电机工作,并将电能输出并网或直接给高楼自来水增压泵进行供电运行;所述积水池为蓄水装置,多余积水通过积水池排水管道排至下水管网。

2. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述停止水位 H_0 占高层建筑物楼高的 $1/3$,所述发电水位 H_1 占整栋楼高的次顶层,所述最高水位 H_2 为高层建筑物楼高。

3. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述储能水管为等直径的或者不等直径的。

4. 根据权利要求3所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述储能水管为不等直径时,分为3段,各段直径分别为 R_1 、 R_2 和 R_3 ,直径比为 $R_1:R_2:R_3=3:2:1$,各段的高度各占整个楼高的 $1/3$ 。

5. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述储能污水排水管道中设置常闭阀门 k_1 ,在进行水管的除污清洗时打开。

6. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述发电进水管与水轮机之间通过常开阀门 k_2 连接,常开阀门 k_2 在进行水管的除污清洗时关闭。

7. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述水轮机采用冲击式水轮机。

8. 根据权利要求1所述的高层建筑物储能水管发电系统,其特征在于,所述高层建筑物为10层以上或房屋高度大于28m的住宅建筑。

一种高层建筑物储能水管发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高层建筑物储能水管发电系统,属于能源回收利用技术领域。

背景技术

[0002] 目前,我国生活污水排放量不断增加,生活污水的处理回收显得尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种高层建筑物储能水管发电系统,能够将高层建筑物的污水进行发电处理。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种高层建筑物储能水管发电系统,包括储能水管装置、下水管道装置、高层建筑物、水轮机及发电系统,其中,

[0005] 所述储能水管装置设置在高层建筑物下水管道旁边,储能水管装置包括雨水进水管、储能污水引水管、储能水管、储能污水排水管道,所述雨水进水管设置在楼层顶部,与储能水管直接连通,将楼顶雨水引入储能水管中;所述雨水进水管在下水管道中有一个朝上的缺口;所述储能水管内设置三个水位,分别为停止水位 H_0 、发电水位 H_1 、最高水位 H_2 ,通过液位信号器来感应液面高度,当储能水管内水位达到发电水位 H_1 时,水轮机开始发电,当水位下降到停止水位 H_0 时,水轮机停止发电,遇暴雨时节,水位达到最高水位 H_2 时,多余污水由雨水进水管的朝上缺口流入下水管道;所述储能污水引水管与储能水管通过阀门连接,并在下水管道中有一个朝上的缺口,当储能水管中水位在阀门下方则阀门打开,随着水位的逐渐升高,借助水压力会将阀门关闭,此时污水从储能污水引水管的缺口流至下水管道;所述储能污水排水管道在清洗储能水管时将污水排至下水管网;

[0006] 所述下水管道装置包括备用雨水进水管、下水污水引水管、下水管道、下水污水排水管道,所述备用雨水进水管设置在雨水进水管上面,当遇大规模雨水时,积水多至备用雨水进水管高度时,积水由备用雨水进水管直接通过下水管道流下;所述下水污水引水管从一楼开始设置,一楼至四楼与下水管道直接相连,五楼以上楼层均与储能水管装置中的储能污水引水管相连;所述下水管道将污水通过下水污水排水管道直接排至下水管网中;

[0007] 所述水轮机及发电系统包括发电进水管、水轮机、发电机、积水池、积水池排水管道,所述发电进水管与储能水管连通,将污水引至水轮机,使其转动并带动发电机工作,并将电能输出并网或直接给高楼自来水增压泵进行供电运行;所述积水池为蓄水装置,多余积水通过积水池排水管道排至下水管网。

[0008] 前述的停止水位 H_0 占高层建筑物楼高的 $1/3$,所述发电水位 H_1 占整栋楼高的次顶层,所述最高水位 H_2 为高层建筑物楼高。

[0009] 前述的储能水管为等直径的或者不等直径的。

[0010] 前述的储能水管为不等直径时,分为3段,各段直径分别为 R_1 、 R_2 和 R_3 ,直径比为 $R_1:R_2:R_3=3:2:1$,各段的高度各占整个楼高的 $1/3$ 。

- [0011] 前述的储能污水排水管道中设置常闭阀门k1,在进行水管的除污清洗时打开。
- [0012] 前述的发电进水管道与水轮机之间通过常开阀门k2连接,常开阀门k2在进行水管的除污清洗时关闭。
- [0013] 前述的水轮机采用冲击式水轮机。
- [0014] 前述的高层建筑物为10层以上或房屋高度大于28m的住宅建筑。
- [0015] 本发明所达到的有益效果:
- [0016] 本发明将高层建筑物的污水通过储能水管的形式进行保存,汇集到一起进行集中发电处理,生产出来的电能进行并网或是给增压泵供电,极大的节省了能源,合理再利用水资源,改善了环境,经济效益、环境效益和社会效益明显。

附图说明

- [0017] 图1为本发明的系统结构框图;
- [0018] 图2是本发明中储能水管装置布置图;
- [0019] 图3(a)是本发明中等直径储能水管装置布置图
- [0020] 图3(b)是本发明中不等直径储能水管装置布置图;
- [0021] 图4是本发明中下水管道装置布置图;
- [0022] 图5是本发明中水轮机及发电系统布置图;
- [0023] 图中:
- [0024] H_0 为储能水管的停止水位; H_1 为储能水管的发电水位; H_2 为储能水管的最高水位;
- [0025] a_1 为雨水进水管道口; a_2 为备用雨水进水管道口;
- [0026] R 为等直径储能水管内径; R_1 、 R_2 、 R_3 为不等直径储能水管三个内径;
- [0027] b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 、 b_5 、 b_6 、 b_7 、 b_8 、 b_9 、 b_{10} 、 b_{11} 、 b_{12} 为各楼层的引水装置入口;
- [0028] c_5 、 c_6 、 c_7 、 c_8 、 c_9 、 c_{10} 、 c_{11} 、 c_{12} 为污水引水装置在下水管道中朝上的缺口;
- [0029] d_5 、 d_6 、 d_7 、 d_8 、 d_9 、 d_{10} 、 d_{11} 、 d_{12} 为污水引水装置与储能水管相连的阀门;
- [0030] e_0 为下水管道出口; e_1 为储能水管进入下水管网出口; e_2 为储能水管进入发电进水管道口; e_3 为积水池排水管道进入下水管网出口;
- [0031] k_1 为常开阀门, k_2 为常闭阀门。

具体实施方式

- [0032] 下面对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。
- [0033] 本发明的高层建筑物储能水管发电系统如图1所示,包括储能水管装置1、下水管道装置2、高层建筑物3、水轮机及发电系统4。具体的,
- [0034] 如图2所示,储能水管装置1包括雨水进水管1-1、储能污水引水管1-2、储能水管1-3、储能污水排水管道1-4,其中,雨水进水管1-1设置在楼层顶部,与储能水管1-3直接连通,将楼顶雨水从雨水进水管道口 a_1 引入储能水管1-3中。雨水进水管1-1在下水管道2-3中有一个朝上的缺口,当储能水管1-3水面高度达到最高水位 H_2 时,水溢出经由该缺口流入下水管道2-3;当有大规模雨水降临时,楼顶积水可由备用雨水进水管2-1直接由下水管道2-3流下。本发明结合12层楼进行介绍,储能污水引水管1-2从五楼开始设置,对

于不等高度的高层建筑物都可以从五楼开始设置。储能污水引水管道1-2与储能水管1-3通过阀门(d5—d12)连接,并在下水管道中有一个朝上的缺口(c5—c12);当储能水管1-3中水位在阀门下方则阀门打开,随着水位的逐渐升高,借助水压力会将阀门关闭,此时污水从缺口流至下水管道。储能水管1-3内设置三个水位,分别为停止水位 H_0 、发电水位 H_1 、最高水位 H_2 ,通过液位信号器来感应液面高度,取 H_0 为整栋楼高的 $1/3$, H_1 为占整栋楼高的次顶层, H_2 为整栋楼高。当储能水管1-3内水位达到发电水位 H_1 时,水轮机开始发电;当水位下降到停止水位 H_0 时,停止发电,遇暴雨时节,水位达到最高水位 H_2 时,多余污水由雨水进水管1-1的朝上缺口流入下水管道,或由备用雨水进水管直接流入下水管道。储能污水排水管道1-4为在清洗储能水管1-3时将污水排至下水管网。储能污水排水管道1-4中设置常闭阀门 k_1 ,在进行水管的除污清洗时打开,图中e1为储能水管进入下水管网出口。

[0035] 储能水管装置设置在靠近高层建筑物下水管道旁边,通过引水装置(污水引水管道)将雨水、生活污水引入到储能水管中,其中,引水装置在储能水管中通过一个阀门连接,当储能水管中水位在阀门下方则阀门打开,随着水位的逐渐升高,借助水压力会将阀门关闭。引水装置在下水管道中有一个朝上的缺口,当连接储能水管的阀门关闭的时候,楼道出水则从该缺口流出;当储能水管中水位超过一定高度 H_1 的时候即可以开始发电,水位降至 H_0 时停止发电;遇暴雨时节,当水位超过最高水位 H_2 时,多出的水通过缺口由下水管道流出。

[0036] 如图3所示,储能水管的直径可以是等直径的也可以为不等直径,图3(a)为等直径储能水管装置示意图,参见图3(b)的不等直径储能水管装置示意图,不等直径分为3段,直径分别为 R_1 、 R_2 和 R_3 ,不等直径的 R_1 : R_2 : R_3 优选为3:2:1的关系,各段的高度各占整个楼高的 $1/3$,将更多的水储蓄在高处能够提高势能,增加整体系统的经济性。

[0037] 如图4所示,下水管道装置2包括备用雨水进水管2-1、下水污水引水管2-2、下水管道2-3、下水污水排水管道2-4,其中,备用雨水进水管2-1设置在雨水进水管1-1上面,当遇大规模雨水时,积水较多至备用雨水进水管2-1高度时,积水由备用雨水进水管2-1直接通过下水管道2-3流下。下水污水引水管2-2从一楼开始设置(图4中,b1—b12为下水污水引水管入口),一楼至四楼与下水管道2-3直接相连,五楼以上楼层均与储能水管装置1中的储能污水引水管1-2相连。下水管道2-3将污水通过下水污水排水管道2-4直接排至下水管网中。下水污水排水管道2-4将污水直接排至下水管网中,图中,e0为下水管道出口。

[0038] 如图5所示,水轮机及发电系统4包括发电进水管4-1、水轮机4-2、发电机4-3、积水池4-4、积水池排水管道4-5,其中,发电进水管4-1与水轮机4-2之间通过常开阀门 k_2 连接,常开阀门 k_2 在进行水管的除污清洗时关闭。发电进水管4-1与储能水管连通,将污水引至水轮机4-2,使其转动并带动发电机4-3工作,并将电能输出并网或直接给高楼自来水增压泵进行供电运行。积水池4-4为蓄水装置,多余积水通过积水池排水管道4-5排至下水管网,图中,e2为发电进水管进入积水池进口,e3为积水池排水管道进入下水管网出口。

[0039] 本发明的水轮机4-2采用的冲击式水轮机进行发电,所发出的电能可以并网,也可以直接给高楼自来水增压泵供电运行。本发明可以在下雨天和平时使用,不同高度楼层进行集水发电,使用方便且对资源循环使用有很大帮助。

[0040] 本发明的高层建筑物最好为10层以上或房屋高度大于28m的住宅建筑,这样系统具有较好的适用性和经济价值。

[0041] 实施例

[0042] 以楼层层数为12高度为 $H=36\text{m}$ （一层楼约为3m）为例，停止水位 $H_0=1/3H$ 即12m、发电水位 H_1 为次顶层即33m，最高水位 $H_2=H$ 即36m。确定冲击式水轮机的转速 n 和流量 Q ，同时在发电系统中需要布置的传感器需要提前布置和安装，对于信号的采集和处理，不再详述。

[0043] 首先高层建筑物一楼至四楼生活污水直接通过下水引水管道由下水管道直接排出；五层及五层以上楼层的生活污水通过储能污水引水管道引入储能水管。当储能水管中水位超过每层引水管道与储能水管连接的阀门时，连接阀门借助水压自动关闭，此时此层的生活污水由储能污水引水管道在下水管道中的朝上的缺口流入下水管道，以此保证楼层生活污水的正常排放。

[0044] 当储能管道中达到发电水位 $H_1=33\text{m}$ 时，冲击式水轮机启动，开始发电；当水位下降至停止水位 $H_0=12\text{m}$ 时，水轮机停止发电；当遇暴雨时节或是生活污水较多达到最高水位 $H_2=36\text{m}$ 时，超出水流将通过雨水进水管道的缺口流入下水管道或由备用雨水进水管道直接由下水管道流下，以便保证楼顶无积水。

[0045] 当储能水管工作一段时间后，如工作两次后，内部有污物残留，需要对其进行清洗。打开常闭阀门 k_1 ，关闭常开阀门 k_2 ，由生活污水或是雨水进行冲洗管道，将污物排出水管。清洗完毕后，将常开阀门 k_2 打开，关闭 k_1 ，再次进行发电工作。

[0046] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

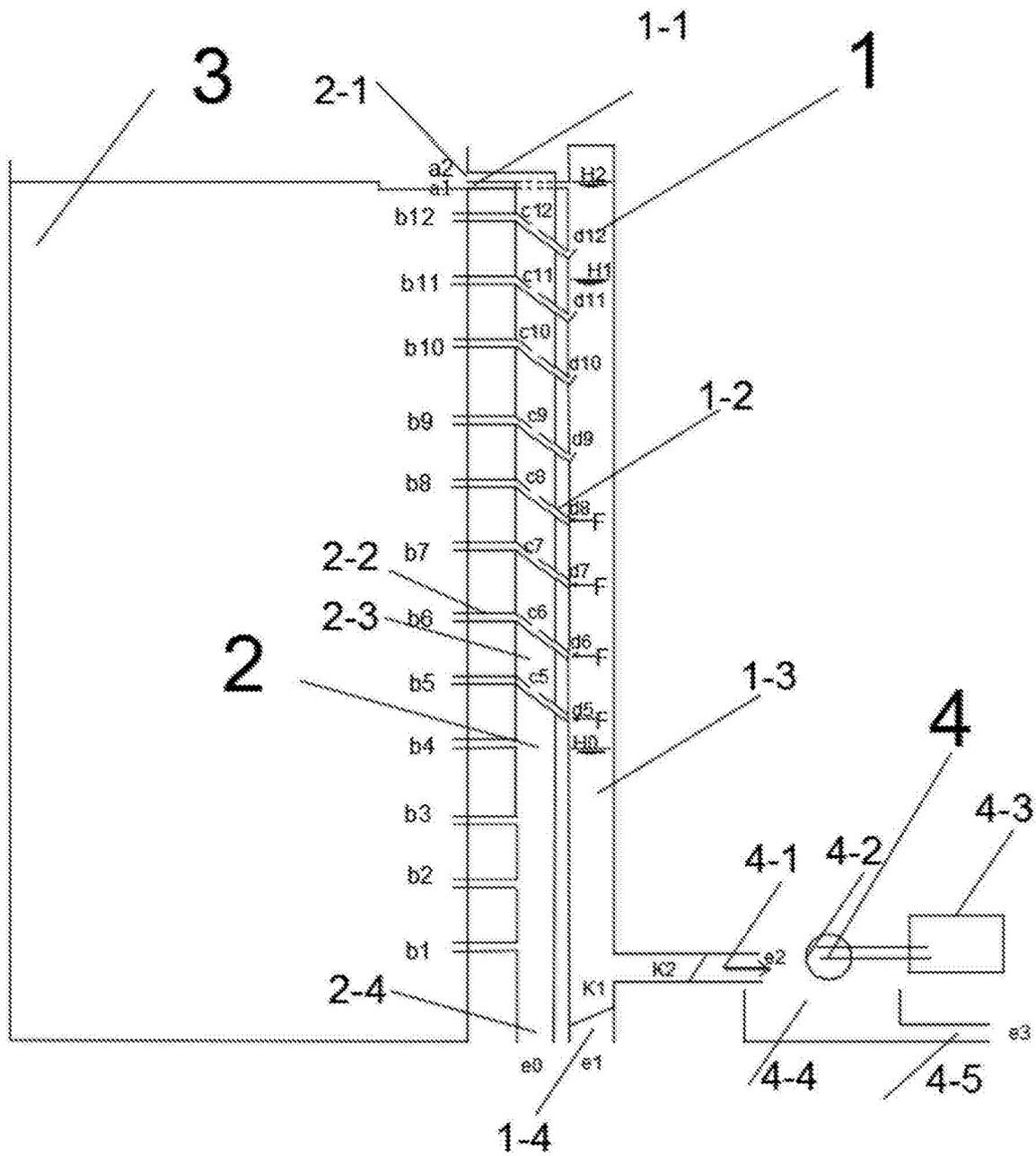


图1

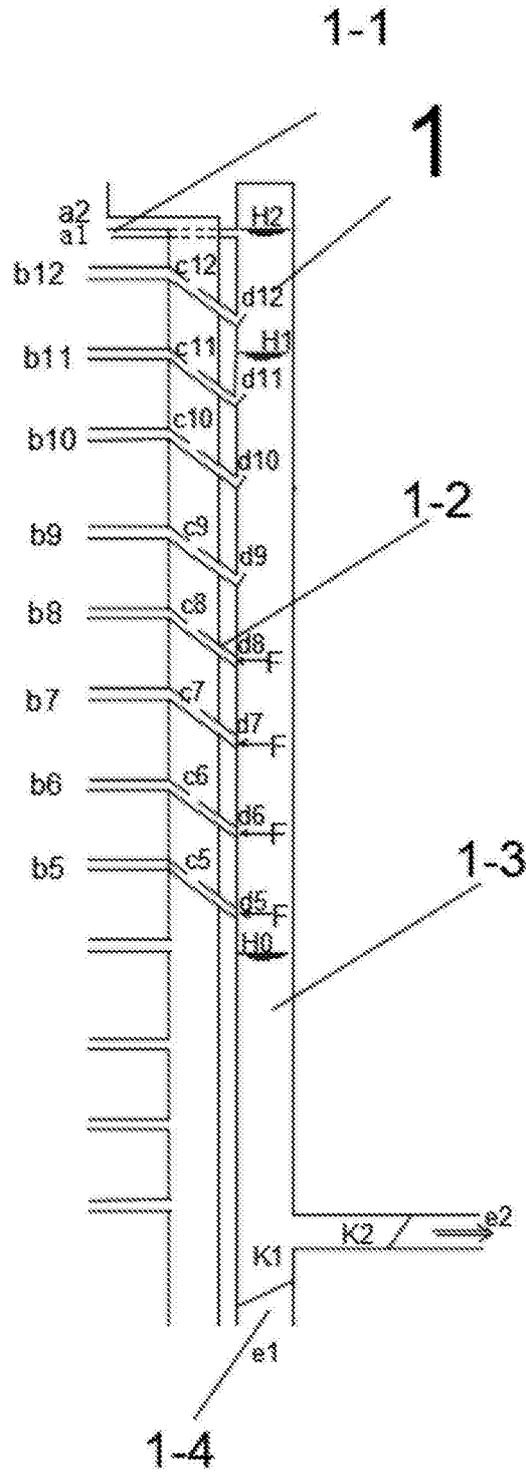


图2

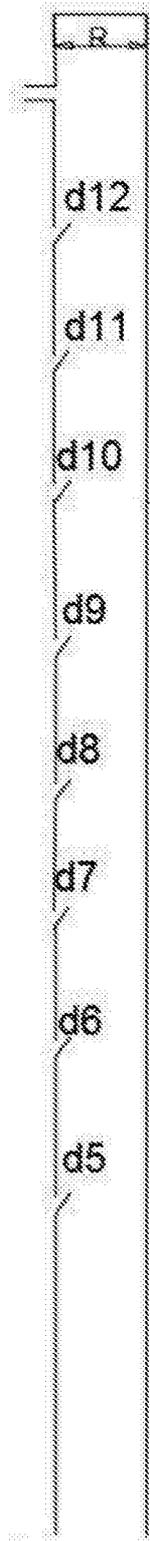


图3 (a)

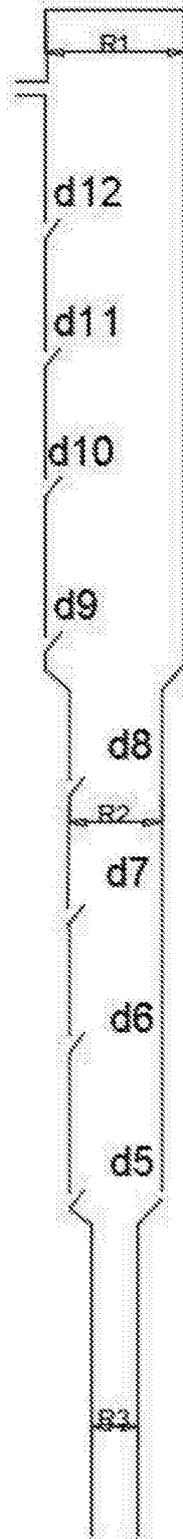


图3 (b)

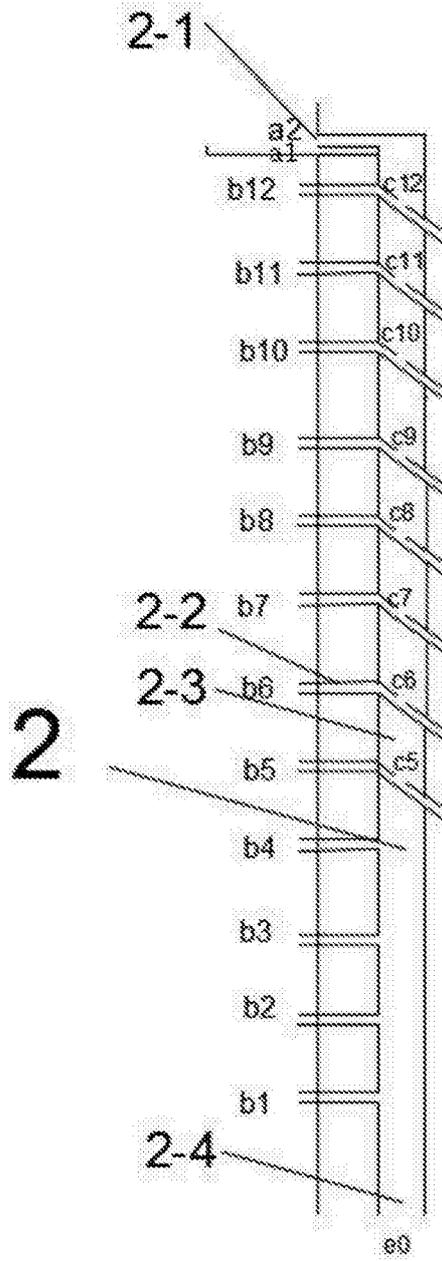


图4

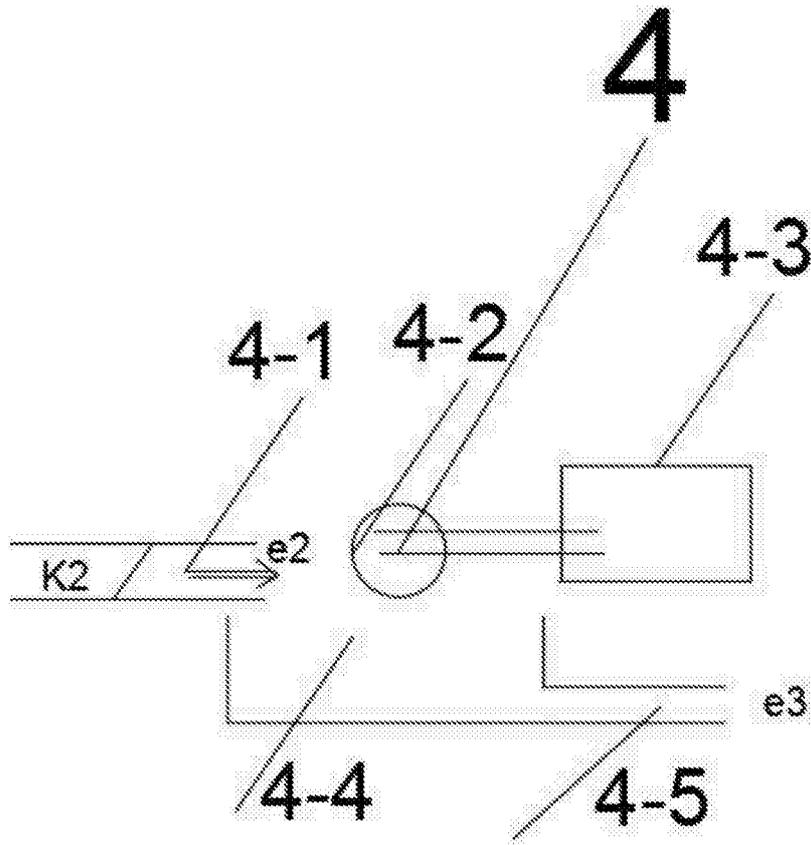


图5