



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111847826 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(21) 申请号 202010757855.4

(22) 申请日 2020.07.31

(71) 申请人 江苏科技大学

地址 212008 江苏省镇江市京口区梦溪路2号

(72) 发明人 齐永正 张国付 王丽艳 姜朋明 梅岭 王炳辉 侯贺营 杨杭

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 杭行

(51) Int. Cl.

G02F 11/121 (2019.01)

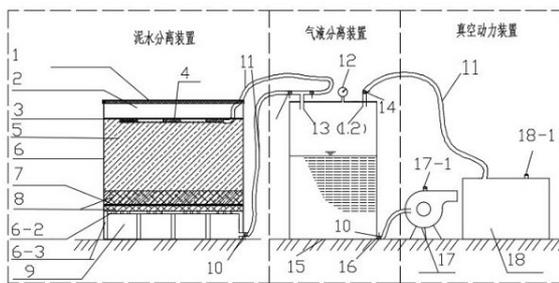
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统

(57) 摘要

本发明公开一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,该系统主要由以下三部分组成。泥水分离装置、气液分离装置、真空动力源装置,其中泥水分离装置包括真空膜、卡套、上部排水结构、池体构成。密封膜的边缘由卡套固定在池体的上口边缘,密封膜位于池体内部,上部排水结构附着在密封膜上,覆盖于污泥的上层。污泥下部为秸秆渗滤层,秸秆渗滤层铺设在透水土工布上,透水土工布下为带孔的隔板,隔板由铝合金钢架支撑形成架空层,架空层通过真空软管与气液分离装置上的分流管连接,分流管一端连接在集水箱上,另一端通过软管与上部排水结构连接。集水箱上另一端的分流管连接带阀门进气口,另一端与真空泵连接,真空泵的开关由集水箱的真空压力控制。集水箱的底部连接抽水泵,上部连接真空表。本发明可以实现对超高含水率剩余污泥进行快速脱水固结。



CN 111847826 A

1. 一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,包括泥水分离装置、气液分离装置和真空动力源装置三部分,其中,泥水分离装置包括卡套(1),所述卡套(1)将密封膜(3)固定在处理池(6)上;所述密封膜(3)将大气(2)与池内污泥(5)分隔,并将上部排水结构(4)固定在其下表面;所述上部排水结构(4)悬浮于污泥层(5)的上方,并通过软管与分流管(13-1)的接口(13-1-2)连接;所述污泥层(5)下方设有秸秆层(8)秸秆层中间铺设净水土工布(7),所述秸秆层与净水土工布构成渗滤层置于排水板(6-1)上,将污泥层(5)与真空区域(9)分隔;所述真空区域(9)由铝合金钢架(6-3)支撑,所述铝合金钢架(6-3)上开有抽气孔(6-4),所述抽气孔(6-4)通过软管与分流管(13-1)的接口(13-1-1)连接;所述分流管(13-1)的接口(13-1-3)固定在集水缸(15)上,所述集水缸(15)分别从分流管接口(13-2-1)和排水口(16)处通过软管与真空泵(18)和排水泵(17)连接;所述真空泵(18)与排水泵(17)分别通过开关(18-1)与开关(17-1)进行控制,为整个系统提供真空动力;所述开关(18-1)由集水箱(15)内的压力控制。

2. 根据权利要求1所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述卡套(1)将密封膜(3)紧紧地压在处理池体(6)的边缘,保证系统的气密性,所述密封膜(3)的厚度为12丝。

3. 根据权利要求1所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述上部排水结构(4)附着在密封膜(3)的中央,始终位于污泥上表面;所述上部排水结构包括土工布袋(4-1),所述土工布袋(4-1)由支撑板(4-2)架起,所述支撑板(4-2)的凹槽上卡有真空管(4-3),所述真空管(4-3)的另一端与软管(10)连接,所述土工布袋(4-1)与真空管(4-3)的连接处用卡口(4-4)进行密封。

4. 根据权利要求1所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述处理池(6)包括池体(6-1),所述池体(6-1)与真空区域(9)由排水板(6-2)分隔,所述排水板(6-2)由铝合金钢架(6-3)支撑,所述铝合金钢架(6-3)的下部开有抽气口(6-4),所述抽气孔(6-4)上设有阀门(9)并与软管(10)连接,其中,所述排水板(6-2)的厚度为10-20mm,所述排水板(6-2)上设有直径为10-20mm,间距为20-40mm的排水孔(6-5)。

5. 根据权利要求4所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述排水板(6-2)上铺设15-20cm厚的秸秆渗滤层(7),所述秸秆渗滤层(7)所用秸秆为柔质秸秆,保证秸秆层可以形成细密的孔隙。

6. 根据权利要求5所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述秸秆层从底部起1/3的高度处铺设10-20mm厚的净水土工布(8),所述净水土工布(8)的渗透系数 $\leq 5 \times 10^{-3}$ 。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述分流管(13)包括分流管(13-1)和分流管(13-2),所述分流管(13-1)和分流管(13-2)有三接头其中有两个摩擦接头和一个螺旋接头,所述摩擦接头(13-1-1)、(13-1-2)分别通过软管(11)与上部排水结构(4)和抽气口(6-4)连接,所述螺旋接头(13-1-3)、(13-2-3)均固定在集水箱(15)上,所述摩擦接头(13-2-2)通过软管(11)与真空泵(18)连接,所述摩擦接头(13-2-1)作为进气口,所述所有摩擦接头都装有阀门(10)。

8. 根据权利要求7所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在於,所述集水箱(15)上部与分流管(13)与真空表(12)连接,所述真空表(11)用于监测

系统的真空度;所述的集水箱(15)下部设有排水口(16),所述排水口(16)上设有阀门(10)并通过软管(11)与排水泵(17)连接,所述排水泵(17)由开关(17-1)进行控制。

9.根据权利要求8所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在于,所述真空泵(18)由压控开关(18-1)控制,所述压控开关(18-1),当集水缸(15)内压力 $> 90kpa$ 时自动断开,系统停止抽真空;当集水箱(15)内压力 $< 70kpa$ 时自动连接,系统开始抽真空。

10.根据权利要求9所述的一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,其特征在于,所述软管(11)的管壁内均嵌有环状钢丝,所述系统在工作时真空压力要达到70-90kpa。

底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥浓缩处理技术领域,具体涉及一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统。

背景技术

[0002] 随着我国城市化的发展越来越多的人口走向城市,随之而来的环境问题也逐渐增多。其中,污水、污泥处理问题也变得愈发困难,原始污泥含水率常常高达98%以上,因此需要更好的污泥快速脱水方法,能够更快、更大量、更便捷地将污泥处理达到运输、填埋、堆放等后期处理的含水率要求。目前常见的污水处理厂的处理设备出泥的含水率仍在80%左右,因此设备的处理能力还有待提升。

[0003] 污泥的机械脱水法主要有压滤法、离心法、真空过滤法。压滤法主要有板框脱水机和带式压滤机两种污泥处理机器,其中板框压滤机有耗能大,自动化程度低,人员工作环境差等问题;带式压滤机出泥含水率高,需要冲洗水量大,机器后期维修保养较为困难,且连续工作时耗能较大。

[0004] 离心法的主要机器为离心机,其对污泥的预处理要求较高,存在机械振动大和噪声明显,耗能较高处理费用昂贵,一般小城镇的污水处理厂无法承担。

[0005] 因此真空过滤法也成为一种常用的污泥脱水法。真空过滤法的代表性机器是真空过滤机,但目前真空过滤机也并不完美,工作时会出现真空度过高,滤饼变厚处理污泥过程能耗大,滤布淤堵严重甚至损坏;真空度过低,出现真空过滤机出泥含水量过高,处理速度变慢。而且真空过滤机在处理污泥时通常需要对污泥的沉淀处理,需要建设巨大的沉淀和消化设备。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种真空负压下底部与顶部同时快速脱水污泥处理系统;该系统结构简单,能够以最节能的方式对大含水量的污泥进行高效地脱水处理,具体方案如下:一种底部真空负压双面快速污泥脱水实验及应用系统,包括泥水分离装置,气液分离装置和真空动力源装置三部分,其中泥水分离装置包括卡套,卡套将密封膜固定在处理池上;密封膜将大气与池内污泥分隔,并将上部排水结构固定在其下表面;上部排水结构悬浮于污泥层的上方,并通过软管与分流管的接口连接;污泥层下方设有秸秆渗滤层由净水土工布与排水板将其与真空区域分隔;真空区域由铝合金钢架支撑,铝合金钢架上开有抽气孔,抽气孔通过软管与分流管的接口连接;分流管的接口固定在集水缸上,集水缸分别从分流管接口和排水口处通过软管与真空泵和排水泵连接;真空泵与排水泵分别通过开关与开关进行控制,为整个系统提供真空动力;开关由集水缸内的压力控制。

[0007] 本发明的进一步改进,卡套可以将密封膜紧紧地压在处理池体的边缘,保证系统的气密性;密封膜的厚度为12丝,密封膜在池体内的面积要足够大,可以满足污泥在脱水固结体积缩小的过程中密封膜始终附着在污泥上。

[0008] 本发明的进一步改进,上部排水结构附着在密封膜的中央,始终位于污泥上表面;其包括土工布袋,土工布袋由支撑板架起,支撑板的凹槽上卡有真空管,真空管的另一端与软管连接,土工布袋与真空管的连接处用卡口进行密封。

[0009] 本发明的进一步改进,处理池包括池体,池体与真空区域由排水板分隔,排水板由铝合金钢架支撑,铝合金钢架的下部开有抽气口,抽气孔上设有阀门并与软管连接,其中,排水板的厚度为10-20mm,排水板上设有直径为10-20mm,间距为20-40mm的排水孔;排水板上铺设10-20mm厚的净水土工布,净水土工布的渗透系数 $\leq 5 \times 10^{-3}$ 。;净水土工布上铺设10-15cm厚的秸秆渗滤层,秸秆渗滤层所用秸秆为柔质秸秆,保证秸秆层可以形成细密的孔隙。

[0010] 本发明的进一步改进,分流管包括分流管和分流管,分流管和分流管有三接头其中有两个摩擦接头和一个螺旋接头,摩擦接头(13-1-1)、(13-1-2)分别通过软管与上部排水结构和抽气口连接,螺旋接头均固定在集水缸上,摩擦接头(13-2-2)通过软管与真空泵连接,摩擦接头(13-2-1)作为进气口,所有摩擦接头都装有阀门。

[0011] 本发明的进一步改进,集水缸上部与分流管与真空表连接,真空表用于监测系统的真空度;集水缸下部设有排水口,排水口上设有阀门并通过软管与排水泵(17)连接,排水泵由开关进行控制;真空泵由压控开关控制,压控开关,当集水缸(15)内压力 $> 90kpa$ 时自动断开,系统停止抽真空;当集水箱(15)内压力 $< 70kpa$ 时自动连接,系统开始抽真空。

[0012] 本发明的进一步改进,软管的管壁内均嵌有环状钢丝,所述系统在工作时真空压力要达到70-90kpa。

[0013] 本发明的有益效果:本发明无需对污泥进行浓缩处理,可以直接对高含水率污泥脱水固结。另外本发明在净水土工布上下面均铺设秸秆渗滤层,研究显示下层的秸秆渗滤层可以有效的扩散真空,增大真空作用于土工布的面积;上层的秸秆渗滤层可以改变污泥层的空间结构增大真空与污泥层的接触面积,两者均可提升污泥脱水的效果。

[0014] 本发明在原本的处理系统上增加上部排水结构,克服了对高含水率污泥浓缩处理时只能从下部排水结构进行脱水的缺点;由于污泥在重力作用下发生沉降,因此从下部排出高含水率污泥的上清液非常耗时,这种情况下上部排水结构在污泥脱水时不会发生淤堵,大大的提升污泥上清液的排出时间,提升污泥浓缩的速率。

[0015] 本发明的真空动力系统通过压控开关进行控制,可将系统的真空压力维持在设计值70-90kpa;只需对系统进行必要的密封性检查,在污泥上清液排出之后,关闭上部排水结构,系统会自动维持真空压力,可以在大部分时间无动力源的情况下,在70-90kpa真空压力下进行污泥脱水,达到污泥脱水低耗能的目的。

附图说明

[0016] 图1为本发明的剖面示意图。

[0017] 图2为本发明的平面示意图。

[0018] 图3为本发明中上部排水结构平截面示意图。

[0019] 图4为本发明中分流管的结构详图。

[0020] 图中:1-卡套,2-大气,3-密封膜,4-上部排水结构,4-1-土工布袋,4-2-支撑板,4-3-真空管,4-4-卡口,5-污泥层,6-处理池,6-1-池体,6-2-排水板,6-3-铝合金钢架,6-4-抽气

口,6-5-排水孔,7-净水土工布,8.秸秆层,9-真空区域,10-阀门,11-软管,12-真空表,13-分流管,13-(1/2)-1为螺旋接口,14进气口,15-集水缸,16-排水口,17抽水泵,17-1开关,18-真空泵,18-1压控开关。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的上述目的和优点更加显而易见,下面结合附图与具体实施例对本发明做更详细的介绍。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。在不脱离本发明技术方案精神的前提下,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

[0022] 实施例:以下通过图1至图4来具体解释一种真空负压下底部与顶部同时脱水污泥浓缩处理系统。图1与图2即系统的主视图与俯视图,该系统总体上可以分为三个装置,分别是对固体与液体进行分离的泥水分离装置、对气体与液体进行分离的气液分离装置和为系统提供动力的真空动力装置。

[0023] 根据图1与图2所示,泥水分离装置主要包括卡套1,其中卡套1是一种凹型有预应力的橡胶套,可以将密封膜3紧紧地挤压在处理池6的池体上,使池体与大气隔绝,在其内部形成密闭的空间。为了使密封膜3可以在污泥脱水体积收缩时,密封膜3可以紧贴在污泥层5上部,密封膜3在进行预制时需要根据池体6-1的尺寸进行合理裁剪。上部排水结构4需提前黏附在密封膜3上,并可以随密封膜3在污泥体积减小时向下移动。

[0024] 根据图3所示,上部排水结构4外侧由10mm厚的土工布袋4-1包裹,土工布袋4-1由内部的支撑板4-2架起,使内部形成通透结构;在支撑板4-2的凹槽内卡入与其尺寸相符的真空管4-3,真空管4-3的另一端塞入软管10中,用硅胶进行密封粘合;在土工布袋4-1与真空管4-3的接口处用定制的4-4卡口进行密封。

[0025] 预处理污泥的含水率为99.5%-97%;污泥下层的渗滤层为提前设置,所选净水土工布7的厚度为10-20mm、渗透系数 $\leq 5 \times 10^{-3}$ 紧贴在池体上;净水土工布7的下层铺设5cm厚的秸秆层8,增大真空与土工布的接触面积;透水土工布7的上层铺设10cm的秸秆层8,改善土工布的淤堵情况,改变污泥层的空间结构增加真空与污泥的直接接触。

[0026] 本实例中真空区域9通过排水板6-2和渗滤层与池体中的污泥层5进行分隔,排水板上排水孔6-5的规格为直径为10-20mm,间距为20-40mm的排水孔。真空区域为了达到刚度要求,用铝合金钢架6-3进行加固支撑。

[0027] 本实例中为了实现对污泥脱水情况的观察,处理池6的材料为透明的亚克力板材,后期对大量污泥处理时处理池可以采用现场浇筑。

[0028] 真空区域9的底部开设抽气口6-5,抽气口上设有一个摩擦接口,用于连接软管11;而抽气口6-5通过软管11与分流管13-1上的接口13-1-1连接,分流管通过一个螺旋接口13-1-3固定在集水缸15上,分流管13-1的另一个接口13-1-2通过软管穿过密封膜3与上部排水结构4连接。

[0029] 根据图1与图2所示,集水缸15作为气液分离装置的主体,除此还包括两个分流管13、一个真空表12和一个排水口16;其中真空表12的作用是检测系统的真空度,并通过螺旋接口固定在集水箱上;分流管13-2通过螺旋接口13-2-3固定在集水箱上,摩擦接口13-2-2

通过软管与真空泵连接,另一个接口作为进气口14;集水箱的下部开有排水口16,排水口处为接摩擦接口,通过软管11与排水泵17连接,排水泵17通过开关17-1进行控制。真空动力装置包括两部分排水泵17与真空泵18,排水泵用于排除集水箱中的水,真空泵为系统提供真空动力;其中真空泵上设有压控开关18-1,压控开关18-1通过集水箱15内的压力进行控制;当集水箱15内压力 $> 90\text{kpa}$ 时自动断开,系统停止抽真空;当集水箱15内压力 $< 70\text{kpa}$ 时自动连接,系统开始抽真空。需要说明的是本实施例中所有的摩擦接口上均有一个可手动控制的阀门10,本实施例中软管11管壁内均嵌有环状钢丝,以保证真空压力作用下软管不发生变形。

[0030] 需要说明的是集水箱排水时,需先关闭分流管13-1的接口上的阀门10和13-2-2接口上的阀门10,然后打开进气口14上的阀门10,当真空表12的真空压力为0时打开排水口16上的阀门并打开真空泵开始排水。排水完成关闭进气口14与排水口16上的阀门10,打开接口13-2-2上的阀门10,此时真空泵会由于压力小于 70kpa 自动启动,当真空表12上的压力接近 90kpa 时,打开分流管13-1上的阀门10开始工作。

[0031] 本实施例中所处理的污泥含固率为2.5%,开始采用底部与顶部同时脱水,可以快速地将污泥含固率可达到20%左右,此时污泥没有明显的固液分层,关闭13-1-2接口的阀门10,停止顶部脱水;只进行底部脱水,在重力与真空压力的作用下经过24小时,污泥的含固率可浓缩至30%左右,达到运输、填埋、堆放等在处理的要求,且在只进行底部脱水时由于系统的密封性良好,真空动力系统只需要短暂开启即可维持系统的真空压力,达到低耗能的要求。

[0032] 以上是对本发明的详尽描述,其目的在于让该领域人士更容易理解本发明的内容,并能够更好的在相关项目上得到应用,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明的精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

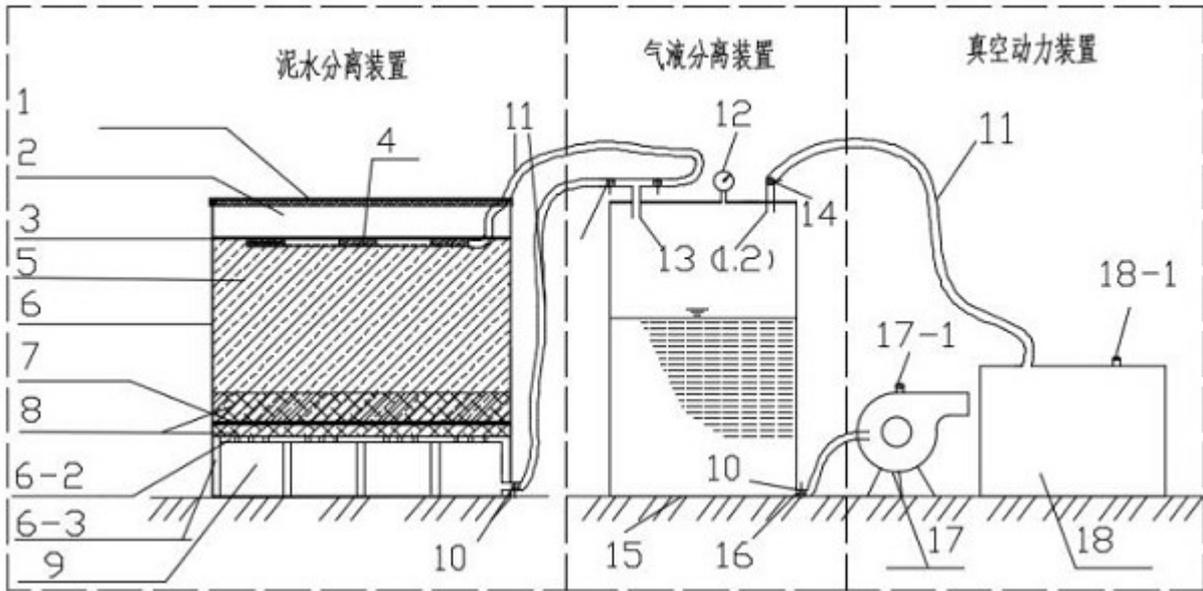


图1

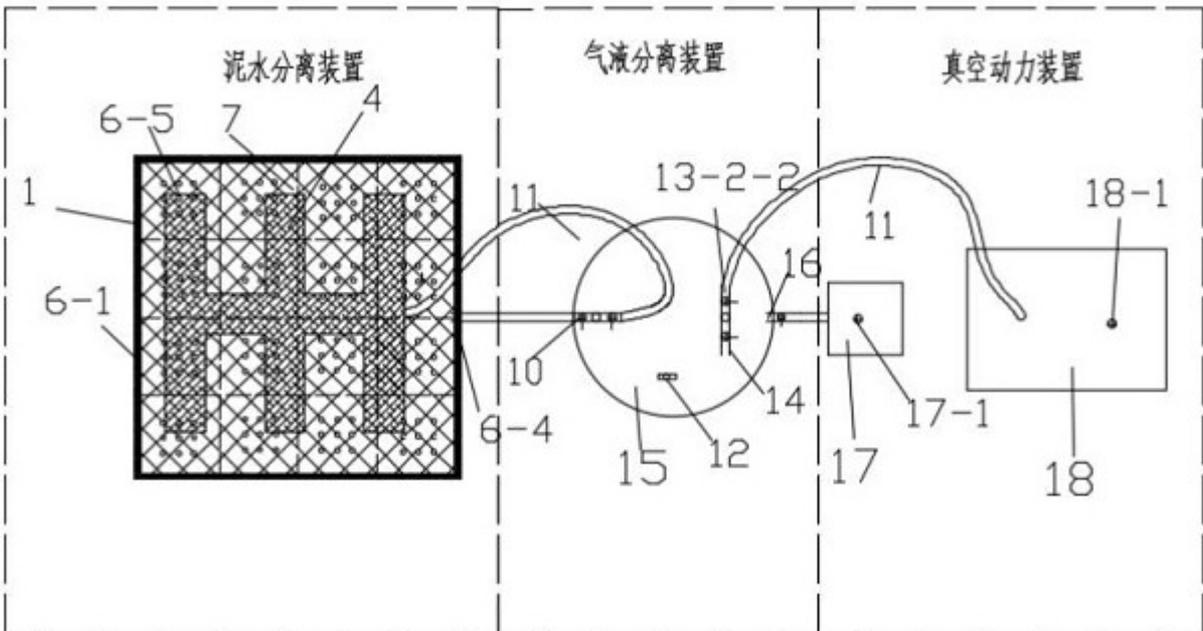


图2

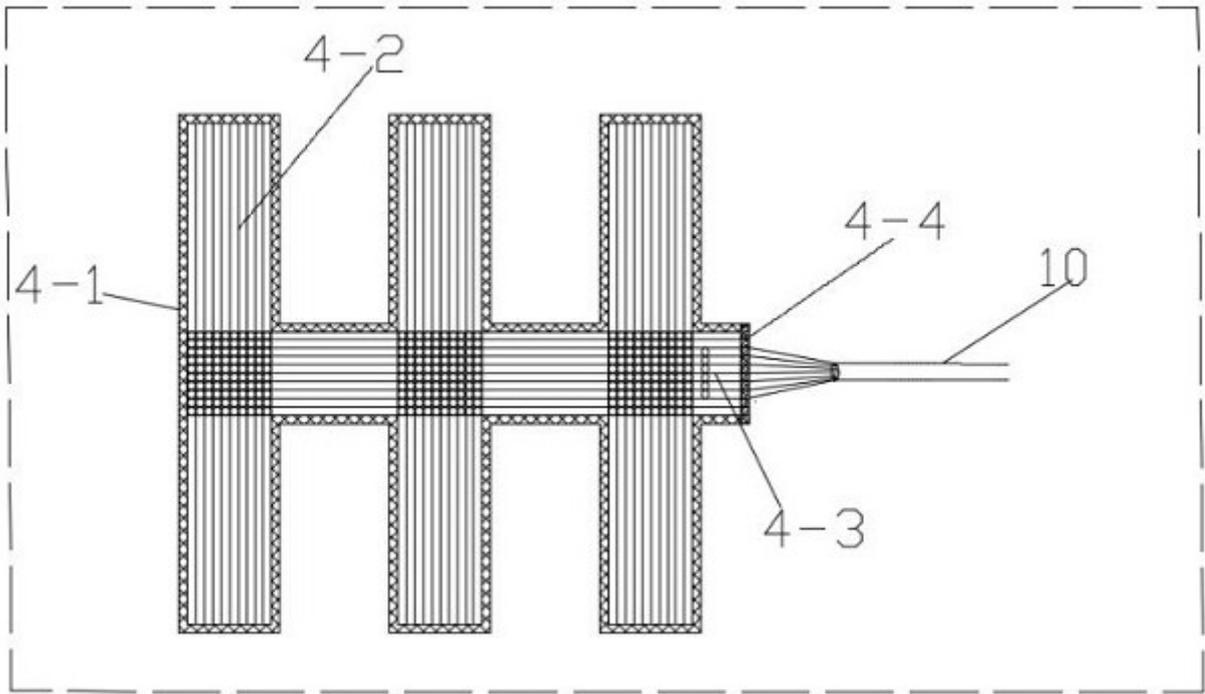


图3

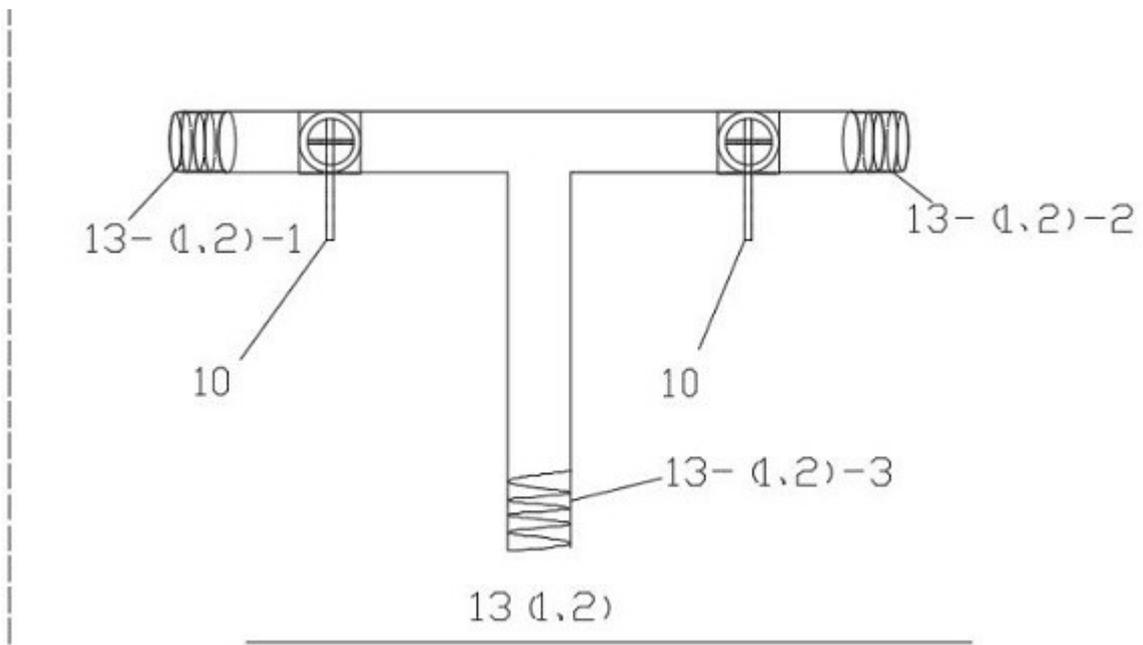


图4