



(21)申请号 201610862244.X

(22)申请日 2016.09.27

(71)申请人 广州中国科学院先进技术研究所
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路
1121号

(72)发明人 涂凯 陈顺权

(74)专利代理机构 广州番禺容大专利代理事务
所(普通合伙) 44326
代理人 刘新年

(51)Int.Cl.
C02F 9/08(2006.01)

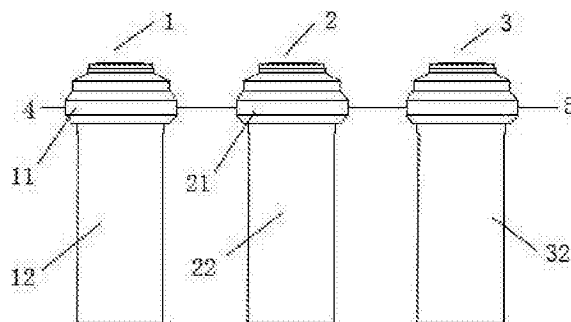
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统

(57)摘要

本发明涉及净水设备技术领域,具体公开了一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,包括:与进水管依次相连接的第一过滤单元和出水管;所述第一过滤单元为可拆卸设置;所述第一过滤单元本体设置有聚偏氟乙烯(PVDF)中空纤维膜组件、第一过滤单元顶盖设置颗粒活性炭、活性炭纤维、活性炭或PP棉片对自来水进行过滤。本发明以低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜组件为预处理的起始单元能够有效保护后续活性炭和膜过滤部件,延长其使用寿命,保持系统水处理质量的稳定。



1. 一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,其特征在于,包括:与进水管道依次相连接的第一过滤单元和出水管道;所述第一过滤单元为可拆卸设置;所述第一过滤单元本体设置有聚偏氟乙烯中空纤维膜组件、第一过滤单元顶盖设置颗粒活性炭、活性炭纤维、活性炭或PP棉片。

2. 根据权利要求1所述的可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,其特征在于,还包括第二过滤单元、第三过滤单元、第四过滤单元中的至少一个与所述第一过滤单元相串联组合。

3. 根据权利要求2所述的可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,其特征在于,所述第二过滤单元本体中设置活性炭、活性炭纤维或超滤膜组件;

所述第三过滤单元顶盖处设置颗粒活性炭或载银活性炭纤维;第三过滤单元本体设置超滤过滤膜、纳滤过滤膜、反渗透过滤膜、麦饭石或质量比为1:1的离子交换树脂和活性炭;

所述第四过滤单元本体和/或顶盖设置活性炭、活性炭纤维、载银活性炭、载银活性炭纤维、离子交换树脂或麦饭石中的一种或以上。

4. 根据权利要求1所述的可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,其特征在于,在所述第一过滤单元与出水管道之间还设置有增压泵。

5. 根据权利要求1所述的可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,其特征在于,在所述出水管道出口处还设置有检测水质TDS和水温的传感器。

一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及净水设备技术领域,具体涉及一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统。

背景技术

[0002] 膜分离技术以压力为驱动力,通过膜孔径尺寸和表面亲和性对混合液体进行选择分离,与传统的分离方法相比,膜分离具有选择性高、能耗低、分离效率高和便于实现自动化等优点。家用多级净水系统基于膜过滤技术,配合前端的活性炭、PP棉吸附等预处理工艺和末端活化、调节口感、矿元素功能化等单元组合成各种不同处理效果和不同功能化的高、中、低端净水设备。

[0003] 家用净水器利用吸附和过滤有效去除水中的细菌、悬浮物、泥沙铁锈胶体、重金属和溶解性小分子等,并通过滤料调节口感,增加矿物质元素,为人们实时提供安全、健康的饮用水。这种净水器吸附和过滤被认为是解决饮用水安全、缓解安全用水不足最佳的方式。国外发达国家家用净水器普及率已经高达85%,而国内还不到10%,但是近几年国内家用净水市场发展迅速,尤其是在品质方面,不再满足简单的过滤或者吸附功能,更注重水质的净化指标和使用体验。

[0004] 现有的多级净水系统前置预处理装置均采用烧结PP棉和活性炭,PP棉过滤孔径大于5微米,截留性能有限,净化质量没有保证;且PP棉主要通过吸附作用清除水中杂质,使用寿命短,需要不断地更换增加维护成本,且吸附饱和后不及时更换会造成水质的二次污染。在多级净水系统中,预处理决定后续过程的效率和使用寿命,所以预处理是对整个净水系统的核心关键部分。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要针对现有多级净水系统中烧结PP棉和活性炭预处理精度不足,净化质量不稳定,使用寿命短以及可能造成的二次污染等问题,提供一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取以下的技术方案:

[0007] 本发明的可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,包括:与进水管道依次相连接的第一过滤单元和出水管道;所述第一过滤单元为可拆卸设置;所述第一过滤单元本体设置有聚偏氟乙烯(PVDF)中空纤维膜组件、第一过滤单元顶盖设置颗粒活性炭、活性炭纤维、活性炭或PP棉片对自来水进行过滤。

[0008] 进一步的,为了适应不同的进水质量,满足不同品质的出水要求,所述过滤净水系统还包括第二过滤单元、第三过滤单元、第四过滤单元中的至少一个与所述第一过滤单元相串联组合。

[0009] 为提高通用性,所有过滤单元的连接均采用标准管道和接口连接。

[0010] 进一步的,所述第二过滤单元本体中设置活性炭、活性炭纤维或超滤膜组件;

[0011] 所述第三过滤单元顶盖处设置颗粒活性炭或载银活性炭纤维;第三过滤单元本体

设置超滤过滤膜、纳滤过滤膜、反渗透过滤膜(RO膜)、麦饭石或质量比为1:1的离子交换树脂和活性炭;

[0012] 所述第四过滤单元本体和/或顶盖设置活性炭、活性炭纤维、载银活性炭、载银活性炭纤维、离子交换树脂或麦饭石中的一种或以上。

[0013] 上述第一过滤单元、第二过滤单元为预处理系统;所述第三过滤单元为深度净化系统;第四过滤单元作为后置过滤系统。本发明为了适应不同的进水质量,满足不同品质的出水要求,可以灵活地将第一过滤单元与后续过滤单元中的一个或多个组合串联使用,即可以为多个第二、第三或第四过滤单元与第一过滤单元相串联,或者可以是多个不同的第二、第三或第四过滤单元相混合串联再与第一过滤单元相串联组合方式。

[0014] 进一步的,在所述第一过滤单元与出水管道之间还设置有增压泵。

[0015] 进一步的,在所述出水管道出口处还设置有检测水质TDS和水温的传感器。

[0016] 本发明所述超低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜具有梯度孔结构、薄的单分离皮层,组件出水压力低至0.5-1atm,力学强度大于10MPa,在自来水压力下能够保持较大的出水通量,标准条件下渗透通量2500-3500LMH,能够去除水中的全部悬浮物、泥沙铁锈胶体、溶解性大分子杂质。

[0017] 所述超低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜组件可以拆下来清洗后多次使用,通过自来水冲洗或者其他常规冲洗方法恢复通量。

[0018] 本发明低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜组件使用过程中力学强度高,过滤压力低,预处理不会产生如活性炭或者PP棉预处理中吸附饱和问题,膜被污染后拆开冲洗或者搓洗后可反复使用,过滤精度高,使用寿命长,可大大降低更换引起的二次污染、更换成本高和更换麻烦等问题;以低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜组件为预处理的起始单元能够有效保护后续活性炭和膜过滤部件,延长其使用寿命,保持系统水处理质量的稳定。

[0019] 本发明的有益效果为:

[0020] 1、本发明低压内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维膜具有梯度孔结构、薄的单分离皮层,封装成快接接口的U型膜组件,该膜组件力学强度高,过滤压力低,可拆洗后反复使用,维护成本低,满足常规家用净水设备的使用需求。

[0021] 2、本发明的预处理技术能够有效去除水中悬浮物,泥沙铁锈胶体,溶解性大分子杂质,过滤性能稳定,保护后续过滤膜,保证出水品质。

[0022] 3、膜处理技术以孔径筛原理分离去除水中的大尺寸杂质,不会产生二次污染。

附图说明

[0023] 图1是本发明可拆卸冲洗式多级过滤净水系统的其中一种实施方式的结构示意图;

[0024] 图2是本发明可拆卸冲洗式多级过滤净水系统的其中一种实施方式的结构示意图;

[0025] 图3是本发明可拆卸冲洗式多级过滤净水系统的其中一种实施方式的结构示意图。

[0026] 附图标记:1、第一过滤单元;11、第一过滤单元顶盖;12、第一过滤单元本体;2、第

二过滤单元;22、第二过滤单元本体;3、第三过滤单元;31、第三过滤单元顶盖;32、第三过滤单元本体;4、进水管道;5、出水管道;6、增压泵;7、第四过滤单元;71、第四过滤单元顶盖;72、第四过滤单元本体。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例,对本发明的技术方案作进一步清楚、完整地描述。需要说明的是,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 目前,输送自来水的管道由于长年累月的泡在水中,密封在墙体或者地下,没有有效的维护方法,且很难实现定期维护。家用净水方案是最有效的解决饮用水安全的方法,流水不腐。家用净水设备通过人工定期拆开清洗或者更换部件和管道,及时将沉积物清除,保持内部水路的清洁和畅通,保证持续提供安全健康的饮用水;同时净化的仅仅是进入人体的水,占家居用水的2%左右,家用其他的清洁用水不需要做任何处理,节约了水处理的成本。

[0029] 本发明结合目前市场上家用净水产品的特征,以内衬支撑的PVDF低压过滤膜为预处理关键部件,设计了一种可拆卸冲洗式多级过滤净水系统。

[0030] 实施例1

[0031] 参见图1,可拆卸冲洗式多级过滤净水系统,包括与进水管道4依次相连接的第一过滤单元1、第二过滤单元2、第三过滤单元3、出水管道5。其中,第一过滤单元本体12中设置超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件,第一过滤单元顶盖11上设置活性炭纤维,第二过滤单元本体22设置超滤膜组件,第三过滤单元顶盖31上设置颗粒活性炭,第三过滤单元本体32中设置超滤过滤膜。

[0032] 其中进水管道4直接与市政自来水出水阀门连接,水进入净水系统后首先通过超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件预过滤以去除其中的泥沙、铁锈、大分子悬浮物 and 大部分细菌。然后再依次经过活性炭纤维、超滤膜组件、颗粒活性炭和超滤过滤膜,净化水的同时部分去除其中的钙镁离子,调整水的硬度,由出水管道5流出供饮用。

[0033] 根据进水水质的差异,净水系统运行一段时间(3-6个月)后,在第一过滤单元1会积累许多污染物,单位时间出水量也逐渐降低,当出水通量降低到起始通量的50%以下时拆开第一过滤单元顶盖11,将膜组件取出来在自来水龙头下强烈的冲洗8-15分钟,并使劲用手搓洗,直到表面的颜色变回原来的白色,或者冲洗几次后没有污垢出来。然后用自来水冲洗封装端1-2分钟,重新将组件安装回去即可继续使用。

[0034] 由于预处理的PVDF中空纤维膜组件能够彻底的清除原水中的颗粒状杂质和大分子悬浮物,后续的活性炭纤维、超滤膜组件、颗粒活性炭、超滤过滤膜承接的污染物少,使用更换周期大大延长,根据水质差异可以10-15个月更换一次。

[0035] 实施例2

[0036] 参见图1,实施例2与实施例1的区别仅在于过滤单元中设置的过滤组件不同,具体是:第一过滤单元本体12中设置超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件,第一过滤单元顶盖11上设置颗粒活性炭,第二过滤单元本体22设置活性炭,第三过滤单元顶盖31上设置载

银活性炭纤维,第三过滤单元本体32中设置麦饭石。进水管4中的自来水依次流经可拆卸的超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件、颗粒活性炭、活性炭、载银活性炭纤维及麦饭石后,由出水管5流出供饮用。

[0037] 本实施例在净化水的同时,利用麦饭石不断向水中缓慢释放有益的微量矿物元素,调整水矿化度,增加饮用营养。

[0038] 实施例3

[0039] 参见图1,本实施例3与实施例1和2的区别仅在于过滤单元中设置的过滤组件的不同,具体是:第一过滤单元本体12中设置超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件,第一过滤单元顶盖11上设置颗粒活性炭,第二过滤单元本体22设置活性炭纤维,第三过滤单元顶盖31上设置载银活性炭纤维,第三过滤单元本体32中设置质量比为1:1的离子交换树脂和活性炭。进水管4中的自来水依次流经可拆卸的超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件、颗粒活性炭、活性炭纤维、载银活性炭、离子交换树脂和活性炭(质量比1:1)后,由出水管5流出供饮用。

[0040] 本实施例在净化的同时软化并彻底去掉水中的小分子物质,处理后的水可以直接饮用。

[0041] 实施例4

[0042] 参见图2,本实施例与上述实施例1-3的区别在于,过滤单元中设置的过滤组件的不同,在所述第三过滤单元3与所述出水管5之间还设置有第四过滤单元7,所述第四过滤单元7作为后置过滤系统对水质进一步过滤;并且本实施例中还增设一个增压泵6,所述增压泵6设置于第二过滤单元2与所述第三过滤单元3之间的管道上。具体是:第一过滤单元本体12中设置超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件,第一过滤单元顶盖11上设置颗粒活性炭;第二过滤单元本体22设置超滤膜组件;第三过滤单元本体32中设置纳滤过滤膜;第四过滤单元本体72中设置有麦饭石,第四过滤单元顶盖71上设置有载银活性炭。进水管4中的自来水依次流经可拆卸的超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件、颗粒活性炭、超滤膜组件、增压泵、纳滤过滤膜、麦饭石、载银活性炭后,由出水管5流出供饮用。

[0043] 由于纳滤过滤膜的驱动压力较高(0.25MPa以上),一般情况下自来水压力难以达到,所以本实施例在管路上增加加压机,以备压力不足的时候使用。

[0044] 本实施例在净化的同时软化并彻底去掉水中的小分子物质,时利用麦饭石不断向水中缓慢释放有益的微量矿物元素,调整水矿化度,增加饮用营养,处理后的水可以直接饮用。

[0045] 实施例5

[0046] 参见图3,本实施例5与实施例1的差别在于,过滤单元中设置的过滤组件的不同,并且本实施例中还增设一个增压泵6,所述增压泵6设置于第二过滤单元2与所述第三过滤单元3之间的管道上。具体是:第一过滤单元本体12中设置超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件,第一过滤单元顶盖11上设置颗粒活性炭,第二过滤单元本体22设置活性炭,第三过滤单元本体32中设置RO膜。进水管4中的自来水依次流经可拆卸的超低压内衬增强型PVDF中空纤维膜组件、颗粒活性炭、活性炭、增压泵、RO膜后由出水管5流出供饮用。

[0047] 作为进一步的优化方案,本发明还可以在出水管5出口处设置传感器,以检测水质TDS和水温,并提醒用户定期更换和维护,提高使用的体验性。

[0048] 对比例

[0049] 参见图1,为采用PP棉替代本发明中的PVDF中空纤维膜组件进行过滤,具体是:第一过滤单元本体12中设置PP棉,第一过滤单元顶盖11上设置颗粒活性炭,第二过滤单元本体22设置活性炭,第三过滤单元顶盖31上设置活性炭纤维,第三过滤单元本体32中设置超滤过滤膜。净化过程中进水管道的自来水依次流经PP棉、颗粒活性炭、活性炭、活性炭纤维、超滤过滤膜后到达出水管。

[0050] 为进一步说明本发明系统的效果,以下作进一步性能测试:

[0051] 测试条件

[0052] 测试过程中采用水质稳定的市政自来水进行连续测试,当净化水渗透量降低到起始通量的50%,视为净水系统使用寿命结束,需要清洗膜组件,当清洗后滤芯渗透通量低于起始通量的60%时,认为滤芯寿命终了需要更换,记录开始测试到寿命终了阶段系统净化水量(L),即为净化系统的使用寿命;更换频率按照每个家庭日均消耗饮用水20L计算;TDS测试采用常规的TDS测试笔进行,测试每个实施例起始阶段的TDS记为系统的TDS;菌落数利用菌落总数快速检测试纸进行,记录其阴性(-)或阳性(+)即可。测试过程中原水TDS为96ppm,测试结果如下表1所示:

[0053] 表1不同实施例测试结果

[0054]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	对比例1
使用寿命(L)	3860	3920	3680	3536	3650	1690
更换频率(天)	193	196	184	176	182	84
出水TDS	25.3	35.1	26.8	3.5	0.3	60
菌落	-	-	-	--	--	+

[0055] 注:--表示经过培养后试纸上肉眼看不到菌落染色区域,与阴性对照组没有区别;

[0056] -表示经过培养后试纸上肉眼能够看到极少量菌落染色区域,与阴性对照组没有区别小;

[0057] +表示经过培养后试纸上肉眼能够看到少量菌落染色区域,与阴性对照组有明显区别。

[0058] 由上表1可知,本发明过滤性能稳定,保护后续过滤膜,保证出水品质并且延长膜的使用寿命。

[0059] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

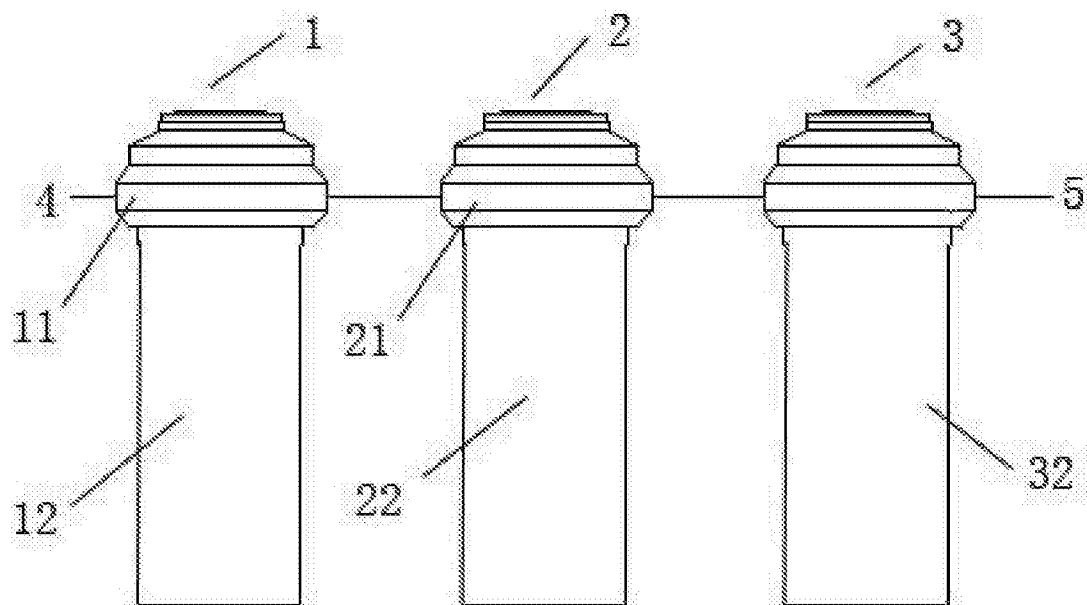


图1

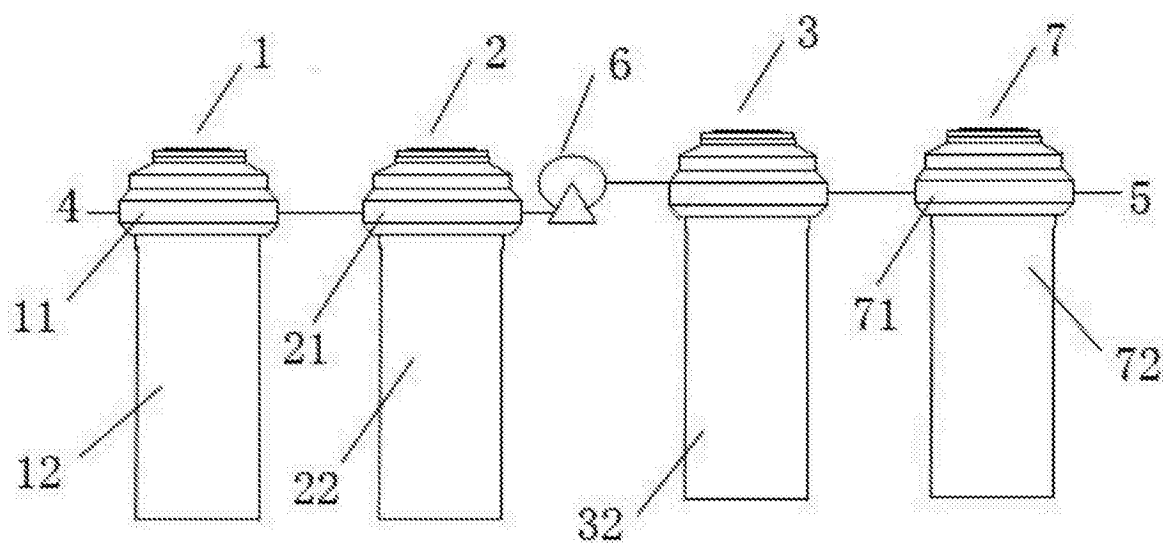


图2

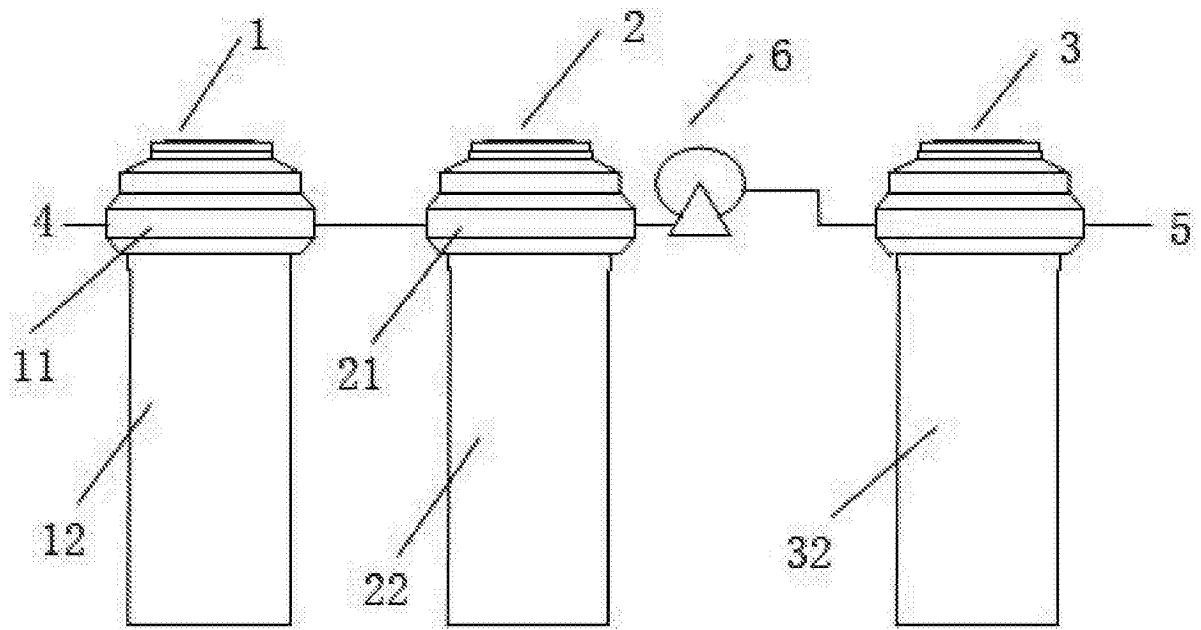


图3