(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116617754 A
(43)申请公布日 2023.08.22

(21)申请号 202210127428.7

(22)申请日 2022.02.11

(71)申请人 北京奥博水处理有限责任公司
地址 101400 北京市怀柔区开放东路13号院4号楼第三层办公区302室

(72)发明人 沈志梁

(51)Int.Cl.
B01D 35/05(2006.01)
B01D 35/16(2006.01)
B01D 35/14(2006.01)

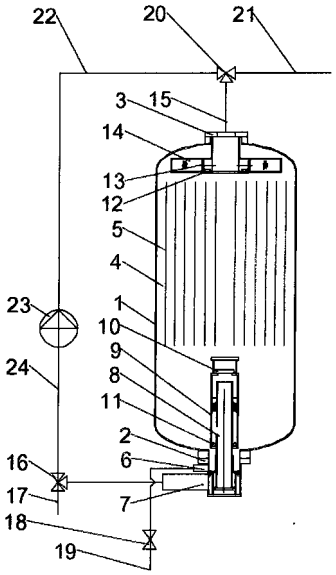
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种上向流悬浮介质过滤系统

(57)摘要

本发明一种上向流悬浮介质过滤系统，包括罐体、下布水器、上布水器、悬浮滤料、拦截器、排污口、进水管、下布水器内旋流管、下布水器外旋流管、下布水器出水口单向阀、下布水器排泥单向阀、上布水器旋流出水单向阀、上布水器进水单向阀、上布水器进水管、出水口、下部三通阀、进水管或进水集合管、排污阀、排污管或排污集合管、上部三通阀、出水管或出水集合管、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管、反冲洗泵、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管、控制系统组成。本发明采用上向流悬浮滤床结构，罐体上部为悬浮滤床，下部为储泥室，工作时待滤液体由下向上流动中先后进行了旋流离心分离及深床过滤两级处理，特别适合高浊度水质处理；反冲洗采用的是强化循环清洗与漂洗结合，因此清洗耗水低，清洗效果好。本发明可以保证过滤器适用水质广、产水周期长、过滤精度高、处理量大、不板结、在线自清洗、不生产排污废水、高效连续运行。



CN 116617754 A

1.一种上向流悬浮介质过滤系统，包括罐体、下布水器、上布水器、悬浮滤料、拦截器、排污口、进水管、下布水器内旋流管、下布水器外旋流管、下布水器出水口单向阀、下布水器排泥单向阀、上布水器旋流出水单向阀、上布水器进水单向阀、上布水器进水管、出水口、下部三通阀、进水管或进水集合管、排污阀、排污管或排污集合管、上部三通阀、出水管或出水集合管、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管、反冲洗泵、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管、控制系统组成；罐体内下部有下布水器，下布水器与排污口连接、与进水管切向连接，下布水器内旋流管与进水管连接，下布水器外旋流管与下布水器内旋流管形成夹套，上端与下布水器出水口单向阀连接，下端与下布水器排泥单向阀连接，下布水器外旋流管下部为筛网，筛网孔径小于最小滤料粒径；上布水器在罐体内上部，其出口与出水口连接，多根上布水器进水管均匀分布在上布水器的下部，每根上布水器进水管上都设置有上布水器旋流出水单向阀、上布水器进水单向阀，其作用是反冲洗时水流形成旋流带动滤料旋流移动，强化清洗效果；上布水器进水管为筛网结构，拦截滤料进入布水器；悬浮滤料工作时位于罐体的中上部，其底部与下布水器的顶部平齐；拦截器位于上布水器与下布水器之间，埋入悬浮滤料内，其作用是反冲洗时与滤料发生碰触，强化清洗效果；罐体的进水管通过下部三通阀与进水管或进水集合管、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管连接，进水管的另一端与下布水器的壳体为切向连接，罐体的出水口通过上部三通阀与出水管或出水集合管、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管连接，罐体的排污口通过排污阀与排污管或排污集合管连接，反冲洗泵进水口通过反冲洗进水管或反冲洗进水集合管与下部三通阀连接，反冲洗泵出水口通过反冲洗出水管或反冲洗出水集合管与上部三通阀连接。

2.如权利要求1所述一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：工作时，罐体内中上部为悬浮滤料组成的滤床，罐体下部为储泥室，待处理的液体经由下布水器作用产生旋流，经过第一级旋流固液分离后由位于悬浮滤料层底部的出水口进入滤床进行再次固液分离，这种待滤液体的多次过滤与净化保证了高精度的过滤效果及适合高浊度水质的处理。

3.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：下布水器的出水口的位置靠近悬浮滤床的底部并且位置可以调节，如此结构可以通过出水口的水力冲击作用来保证滤床表面不积存或仅积存薄层滤饼，可以在保证出水精度情况下极大的延长滤床的产水周期，并且可以处理高浊度、高悬浮物的水质。

4.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：滤料的强力循环清洗与漂洗的结合；强力循环清洗由反冲洗泵、上布水器旋流出水单向阀、拦截器组成的强力循环反冲洗系统；反冲洗时，反冲洗水在反冲洗泵的作用下进入上布水器旋流出水单向阀并产生旋流，推动悬浮滤料向下旋转流动，滤料在旋转流动过程中与拦截器多次发生摩擦与碰触，如此实现了滤料的强力循环清洗，接着再采用清水进行漂洗；强力循环清洗过程中不外排废水，漂洗时只有少量排污水，即保证了清洗效果，又避免了产生大量清洗废水。

5.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：反冲洗泵与单套罐体及多套罐体的组合；反冲洗泵即可以与单套罐体构成过滤系统，也可以与两套以上的多套罐体构成过滤系统，此时反冲洗泵的流量满足一台罐体的冲洗流量即可，冲洗泵的工作方式是多台罐体逐个进行冲洗。

6.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：多台罐体的组合方式，多台过滤器可以是立式布置或平面布置，过滤器的数量为两台以上，如此可以实现过滤

器大流量处理、占地小。

7.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：多台罐体的组合方式，多台过滤器可以是立式布置或平面布置，过滤器的数量为两台以上，如此可以实现过滤器大流量处理、占地小。

8.如权利要求1所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：悬浮滤料可以是单一材质或多种材料组合，可以是实心或空心体，其在待滤液体中处于漂浮状态。

一种上向流悬浮介质过滤系统

技术领域

[0001] 本发明属于固液分离领域，具体的属于化工及水处理过滤设备长周期运行领域，涉及一种上向流悬浮介质系统，广泛应用于解决现有介质过滤器产水周期短、过滤精度不高、不适合高浊度水质、容易板结、需要经常停机反冲洗并且产生大量反冲洗废水的运行问题。

背景技术

[0002] 固定床介质过滤器在石油、化工、能源及水处理等行业被广泛使用。现有固定床介质过滤器大多采用下向流工作方式，即待过滤液体由上向下通过固定滤床；反冲洗时，反冲洗水由下向上通过滤床。这种结构的介质过滤器由于反冲洗时的水力分级作用，导致滤料层的滤料颗粒直径由上到下分布是：由细到粗，滤床表面滤料颗粒直径最小，滤床最低部的滤料颗粒直径最大。由于滤床滤料的这种排列结构及运行方式，造成了现有固定床介质过滤器产水周期短、过滤精度不高、不适合高浊度水质、容易板结、需要经常停机反冲洗并且产生大量反冲洗废水的一系列运行问题。特别是在过滤精度及高浊度水质应用两方面问题更加突出；现有固定床介质过滤器滤料的颗粒直径一般都在0.5mm以上，过滤精度20um左右，适合进水浊度：单介质在60NTU左右，多介质在200NTU左右，反冲洗废水为产水的5%-10%。开发一种新型过滤器替换传统过滤系统，可以提高过滤器的过滤精度及效率，有效延长装置运行时间，降低运行成本，具有重大的经济效益。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中过滤器产水周期短、过滤精度低、不适合高浊度水质、不能在线清洗、产生大量反冲洗废水的问题；提供一种上向流悬浮介质过滤系统，该过滤系统具有产水周期长、过滤精度高、进水浊度广、可实现在线自清洗、反冲洗废水少，可长周期维持过滤效果稳定。

[0004] 为实现上述目标本发明的技术方案是这样实现的：

[0005] 一种上向流悬浮介质过滤系统，包括罐体1、下布水器2、上布水器3、悬浮滤料4、拦截器5、排污口6、进水管7、下布水器内旋流管8、下布水器外旋流管9、下布水器出水口单向阀10、下布水器排泥单向阀11、上布水器旋流出水单向阀12、上布水器进水单向阀13、上布水器进水管14、出水口15、下部三通阀16、进水管或进水集合管17、排污阀18、排污管或排污集合管19、上部三通阀20、出水管或出水集合管21、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22、反冲洗泵23、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24、控制系统组成；罐体1内下部有下布水器2，下布水器2与排污口6连接、与进水管7切向连接，下布水器内旋流管8与进水管7连接，下布水器外旋流管9与下布水器内旋流管8形成夹套，上端与下布水器出水口单向阀10连接，下端与下布水器排泥单向阀11连接，下布水器外旋流管9下部为筛网，筛网孔径小于最小滤料粒径；上布水器3在罐体1内上部，其出口与出水口15连接，多根上布水器进水管14均匀分布在上布水器3的下部，每根上布水器进水管14上都设置有上布水器旋流出水单向阀

12、上布水器进水单向阀13，其作用是反冲洗时水流形成旋流带动滤料旋流移动，强化清洗效果；上布水器进水管14为筛网结构，拦截滤料进入布水器；悬浮滤料4工作时位于罐体1的中上部，其底部与下布水器2的顶部平齐；拦截器5位于上布水器14与下布水器2之间，埋入悬浮滤料4内，其作用是反冲洗时与滤料发生碰触，强化清洗效果；罐体1的进水管7通过下部三通阀16与进水管或进水集合管17、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24连接，进水管7的另一端与下布水器2的壳体为切向连接，罐体1的出水口15通过上部三通阀20与出水管或出水集合管21、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22连接，罐体1的排污口6通过排污阀18与排污管或排污集合管19连接，反冲洗泵23进水口通过反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24与下部三通阀16连接，反冲洗泵23出水口通过反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22与上部三通阀20连接。

[0006] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：工作时，罐体4内中上部为悬浮滤料4组成的滤床，罐体4下部为储泥室，待处理的液体经由下布水器2作用产生旋流，经过第一级旋流固液分离后由位于悬浮滤料层底部的出水口进入滤床进行再次固液分离，这种待滤液体的多次过滤与净化保证了高精度的过滤效果及适合高浊度水质的处理。

[0007] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：下布水器2的出水口的位置靠近悬浮滤床的底部并且位置可以调节，如此结构可以通过出水口的水力冲击作用来保证滤床表面不积存或仅积存薄层滤饼，如此可以在保证出水精度情况下极大的延长滤床的产水周期，并且可以处理高浊度、高悬浮物的水质。

[0008] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：滤料的强力循环清洗与漂洗的结合；强力循环清洗由反冲洗泵23、上布水器旋流出水单向阀12、拦截器5组成的强力循环反冲洗系统；反冲洗时，反冲洗水在反冲洗泵23的作用下进入上布水器旋流出水单向阀12产生旋流，推动悬浮滤料向下旋转流动，滤料在旋转流动过程中与拦截器5多次发生摩擦与碰触，如此实现了滤料的强力循环清洗，接着再采用清水漂洗即可；强力循环清洗过程中不外排废水，漂洗时只有少量排污水，即保证了清洗效果，又避免了产生大量清洗废水。

[0009] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：反冲洗泵与单套罐体及多套罐体的组合；反冲洗泵即可以与单套罐体构成过滤系统，也可以与两套以上的多套罐体构成过滤系统，此时反冲洗泵的流量满足一台过滤器的冲洗流量即可，冲洗泵的工作方式是多台罐体逐个进行冲洗。

[0010] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：多台罐体的组合方式，多台过滤器可以是立式布置或平面布置，过滤器的数量为两台以上，如此可以实现过滤器大流量处理、占地小。

[0011] 所述的一种上向流悬浮介质过滤系统，其特征是：悬浮滤料可以是单材质或多种材料组合，可以是实心或空心体，其在待滤液体中处于漂浮状态。

[0012] 本发明的有益效果：可以保证过滤器适用水质广、产水周期长、过滤精度高、处理量大、不板结、在线自清洗、不生产排污废水、高效连续运行。

附图说明

[0013] 图1为所述的一种上向流悬浮介质过滤系统总体结构示意图，罐体为单罐体结构。

[0014] 图2为所述所述的一种上向流悬浮介质过滤系统总体结构示意图，罐体为多罐体

结构。

[0015] 一种上向流悬浮介质过滤系统，如图1所示，包括罐体1、下布水器2、上布水器3、悬浮滤料4、拦截器5、排污口6、进水管7、下布水器内旋流管8、下布水器外旋流管9、下布水器出水口单向阀10、下布水器排泥单向阀11、上布水器旋流出水单向阀12、上布水器进水单向阀13、上布水器进水管14、出水口15、下部三通阀16、进水管或进水集合管17、排污阀18、排污管或排污集合管19、上部三通阀20、出水管或出水集合管21、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22、反冲洗泵23、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24、控制系统组成。

[0016] 过滤流程：待过滤的液体由进水管或进水集合管17、下部三通阀16、进水管7进入到下布水器2，在下布水器2内产生高速旋流并沿着下布水器内旋流管8向上移动，在此过程中由于离心力的作用，液体中的悬浮物靠近管壁移动而液体在管中间移动，当到达下布水器内旋流管8上端时，液体中的悬浮物在离心力的作用下进入下布水器外旋流管9并向下通过下布水器排泥单向阀11移动到罐体底部，而分离后的液体继续向上移动，顶开下布水器出水口单向阀10进入到罐体下部的滤床，在通过滤床时，待滤液体中的悬浮物被滤料拦截和吸附在滤床中，液体进入到上布水器进水管14，经上布水器进水单向阀13、上布水器3、出水口15、上部三通阀20到达出水管或出水集合管21，如此完成过滤流程；在此过程中，待滤液体完成了两次固液分离，第一次是在下布水器2内的旋流管内，第二次是在悬浮滤床内完成；为了保证滤床内的过滤效果，延长滤床的产水周期，下布水器2的出水口的位置靠近悬浮滤床的底部并且位置可以调节，此结构可以通过出水口的水力冲击作用来保证滤床表面不积存或仅积存薄层滤饼。

[0017] 反洗流程：滤料的清洗采用强力循环清洗与漂洗结合。

[0018] 强力循环清洗流程：清洗液体由罐体下部经下布水器外旋流管9下部筛网、下布水器内旋流管8、下布水器2、进水管7、下部三通阀16、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24到达反冲洗泵23，加压后再经反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22、上部三通阀20、出水口15、上布水器3、上布水器旋流出水单向阀12进入到罐体上部，由于上布水器旋流出水单向阀12的旋流作用，液体在罐体内产生旋流并向下流动，从而带动滤料产生旋转移动并与拦截器5发生多次摩擦和碰触，悬浮物与滤料发生剥离，此时控制好反冲洗泵的流量让悬浮滤料合理膨胀，使得悬浮滤料与罐体底部距离维持在一定高度，而悬浮物在重力和流体的作用下向下沉淀和移动到罐体底部，如此完成强力清洗，强力清洗可以循环进行，循环时间根据滤料与悬浮物的粘结状况确定。

[0019] 漂洗流程：强力清洗完成后，关闭冲洗泵，打开排污阀18，让干净液体从出水管或出水集合管21、经上部三通阀20、出水口15、上布水器3、上布水器旋流出水单向阀12进入到罐体上部，流过悬浮滤料4，完成对悬浮滤料4的清洗后，随悬浮物进入到罐体底部，经下布水器2、排污口6、排污阀18、排污管或排污集合管19排出，如此完成漂洗流程。漂洗时只需要排出下布水器2的顶部以上的罐体内的水量即可，因此本过滤系统反冲洗废水耗水非常少，远低于其他过滤器。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0021] 实施例1，如附图1包括罐体1、下布水器2、上布水器3、悬浮滤料4、拦截器5、排污口

6、进水管7、下布水器内旋流管8、下布水器外旋流管9、下布水器出水口单向阀10、下布水器排泥单向阀11、上布水器旋流出水单向阀12、上布水器进水单向阀13、上布水器进水管14、出水口15、下部三通阀16、进水管或进水集合管17、排污阀18、排污管或排污集合管19、上部三通阀20、出水管或出水集合管21、反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22、反冲洗泵23、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24、控制系统组成。

[0022] 一种上向流悬浮介质过滤系统其工作流程是：调节下部三通阀16、上部三通阀20处于过滤状态，待滤的液体由进水管或进水集合管17、下部三通阀16、进水管7进入到下布水器2，在下布水器2内产生高速旋流并沿着下布水器内旋流管8向上移动，在此过程中由于离心力的作用，液体中的悬浮物靠近管壁移动而液体在管中间移动，当到达下布水器内旋流管8上端时，液体中的悬浮物在离心力的作用下进入下布水器外旋流管9并向下通过下布水器排泥单向阀11移动到罐体底部，而分离后的液体继续向上移动，顶开下布水器出水口单向阀10进入到罐体下部的滤床，在通过滤床时，待滤液体中的悬浮物被滤料拦截和吸附在滤床中，液体进入到上布水器进水管14，经上布水器进水单向阀13、上布水器3、出水口15、上部三通阀20到达出水管或出水集合管21，如此完成过滤流程；当过滤系统工作一定时间后，滤床悬浮物达到饱和需要对滤床滤料清洗，此时调节下部三通阀16、上部三通阀20处于清洗状态，开启反冲洗泵23，清洗液体由罐体下部经下布水器外旋流管9下部筛网、下布水器内旋流管8、下布水器2、进水管7、下部三通阀16、反冲洗进水管或反冲洗进水集合管24到达反冲洗泵23，加压后再经反冲洗出水管或反冲洗出水集合管22、上部三通阀20、出水口15、上布水器3、上布水器旋流出水单向阀12进入到罐体上部，由于上布水器旋流出水单向阀12的旋流作用，液体在罐体内产生旋流并向下流动，从而带动滤料产生旋转移动并与拦截器5发生多次摩擦和碰触，悬浮物与滤料发生剥离，此时控制好反冲洗泵的流量让悬浮滤料合理膨胀，使得悬浮滤料与罐体底部距离维持在一定高度，而悬浮物在重力和流体的作用下向下沉淀和移动到罐体底部，如此完成强力清洗流程；强力清洗完成后进入漂洗，先关闭反冲洗泵23，调节上部三通阀20处于过滤状态，调节下部三通阀16处于清洗状态，打开排污阀18，干净液体从出水管或出水集合管21、经上部三通阀20、出水口15、上布水器3、上布水器旋流出水单向阀12进入到罐体上部，流过悬浮滤料4，完成对悬浮滤料4的清洗后，随悬浮物进入到罐体底部，经下布水器2、排污口6、排污阀18、排污管或排污集合管19排出，如此完成漂洗流程。

[0023] 本设计过滤系统具有产水周期长、过滤精度高、进水浊度广、反冲洗废水少，可长周期运行特点。

[0024] 实施例2，如附图2过滤器罐体为多罐结构。

[0025] 调节所有罐体上的上部三通阀20处于过滤状态，下部三通阀16处于过滤状态，待滤液体在供水泵或供水系统的作用下，由进水管或进水集合管17同时向每个过滤器罐体供液，过滤系统所有罐体处于过滤状态；当其中一个罐体需要进行滤床滤料清洗时，先调节该罐体的上部三通阀20处于清洗状态、调节该罐体下部三通阀16处于清洗状态，开启反冲洗泵23，该罐体进入强力循环清洗，经过一定时间后，关闭反冲洗泵23，调节该罐体的上部三通阀20处于过滤状态，调节该罐体下部三通阀16处于清洗状态，打开该罐体的排污阀18，该罐体处于漂洗状态，漂洗完成后，关闭排污阀18，调节该罐体下部三通阀16处于过滤状态，如此完成了该罐体的清洗，罐体又进入过滤状态。该罐体处于清洗状态时，其他罐体都处于

过滤状态。当一个罐体完成清洗后，再进入到下一个罐体进行清洗，依次完成对所有的罐体的清洗。

[0026] 如此设计可以使得过滤器系统实现大流量过滤、在线自清洗、不产生排污废水，大大提高过滤器效率，节约水资源。

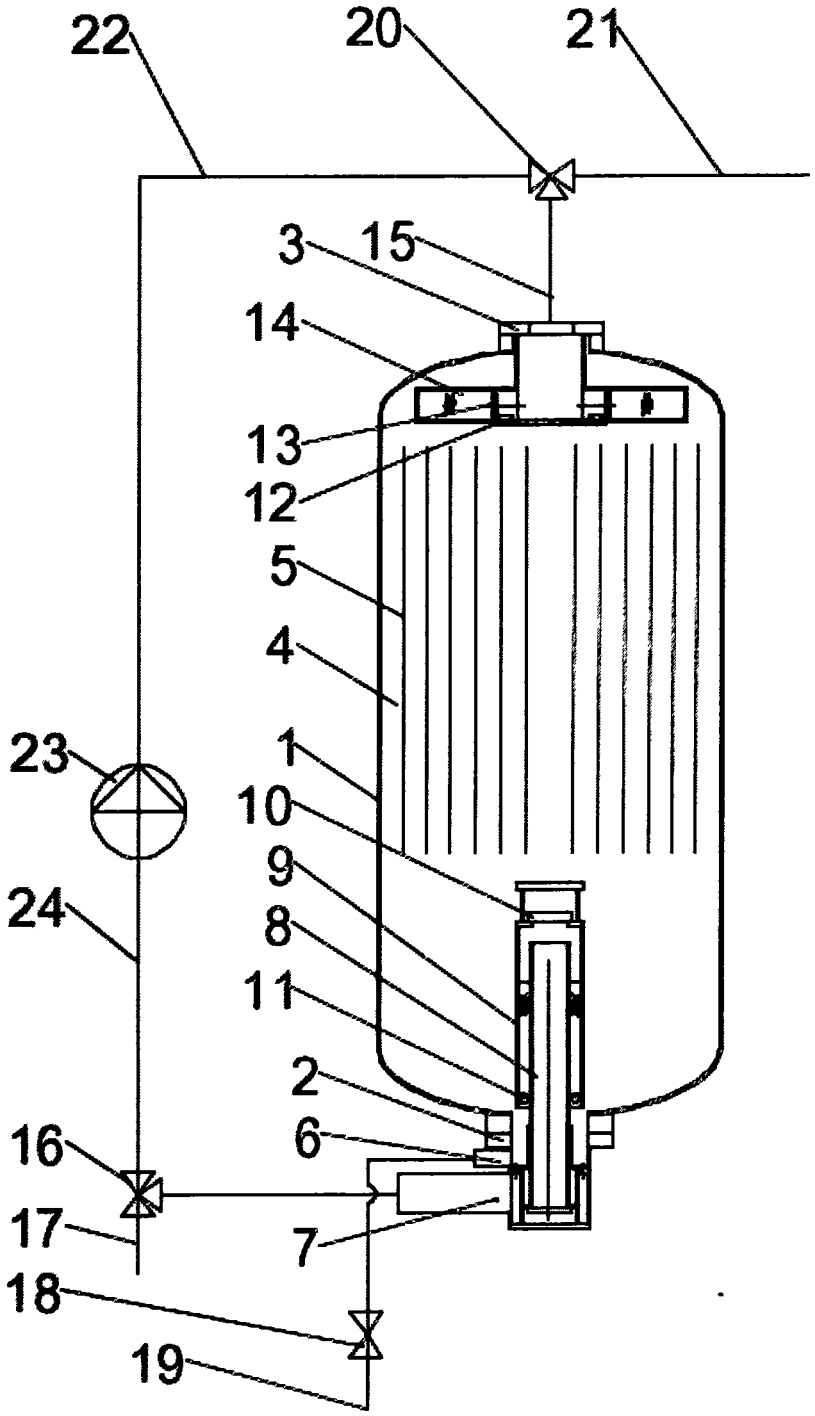


图1

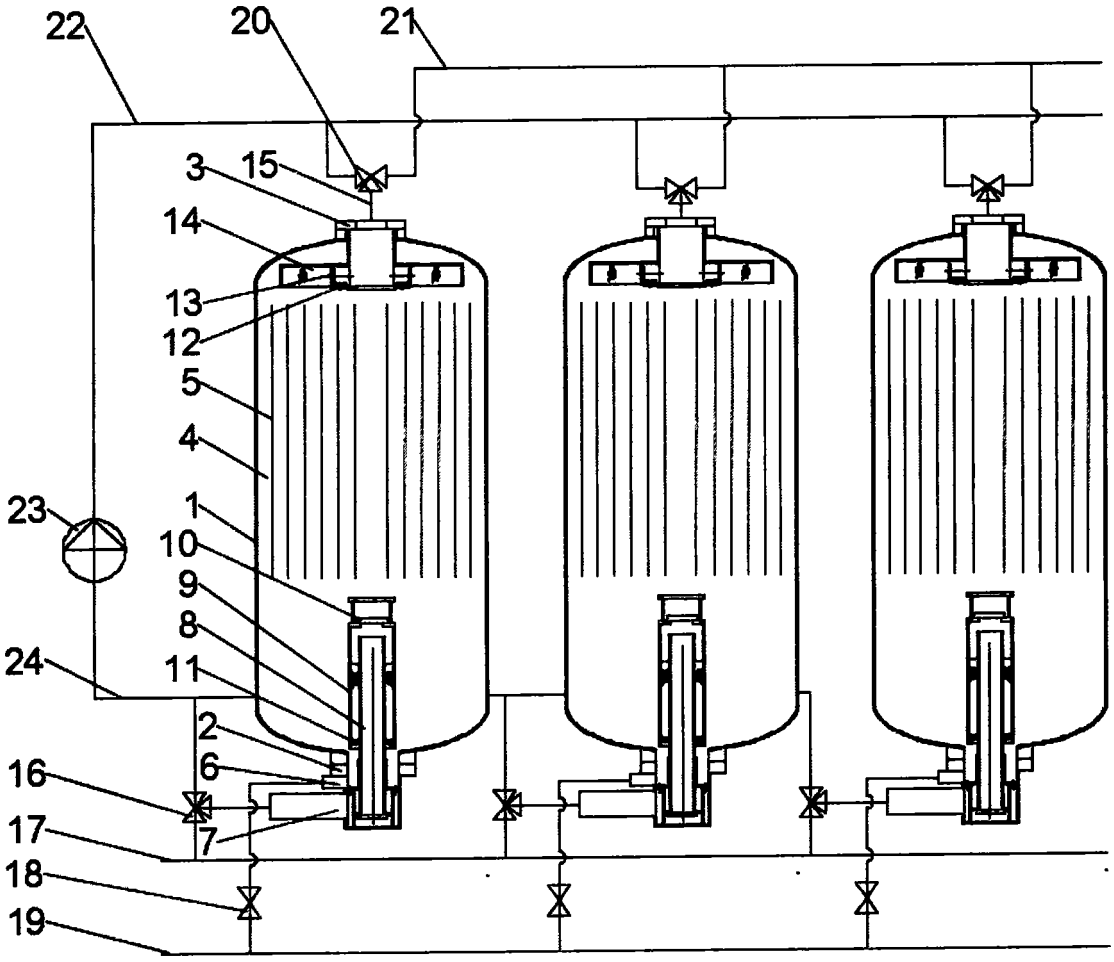


图2