(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105126437 A
(43)申请公布日 2015.12.09

(21)申请号 201510655764.9

(22)申请日 2015.10.12

(71)申请人 中国农业科学院农田灌溉研究所
地址 453002 河南省新乡市牧野区宏力大道(东)380号

(72)发明人 蔡九茂 李莉 李景海 翟国亮 邓忠 宗洁

(74)专利代理机构 新乡市平原专利有限责任公司 41107
代理人 路宽

(51)Int.Cl.
B01D 36/02(2006.01)

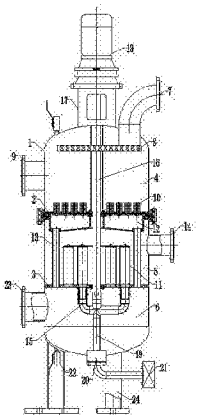
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种多级复合型过滤装置

(57)摘要

本发明公开了一种多级复合型过滤装置，属于过滤净化装置技术领域。本发明的技术方案要点为：一种多级复合型过滤装置，包括多个相互并联连接的罐体，罐体的内部从上到下依次由上隔板和下隔板分隔成砂石介质过滤腔、楔形网过滤腔和清水集水腔，砂石介质过滤腔的侧壁上设有进水口，楔形网过滤腔的侧壁上设有出水口。本发明通过控制不同阀门的启闭可以实现三种运行模式，转换过程简单，根据不同的运行状况选择使用，适用范围更加广泛。



CN 105126437 A

1. 一种多级复合型过滤装置，其特征在于包括多个相互并联连接的罐体，罐体的内部从上到下依次由上隔板和下隔板分隔成砂石介质过滤腔、楔形网过滤腔和清水集水腔，其中砂石介质过滤腔的上方设有与进水口相连通的布水器，进水口与进水口水动三向阀相连，进水口水动三向阀的另外两个接口分别与排污管和进水管相连，砂石介质过滤腔的内部通过腔体侧壁上的装砂孔填充有砂石介质过滤层，在砂石介质过滤层的底部设有一层滤帽，该滤帽固定于上隔板的上侧，与滤帽相对的上隔板上设有过滤孔；楔形网过滤腔位于上隔板与下隔板之间，其中楔形滤网的上端密封，楔形滤网的下端固定于下隔板上，与楔形滤网相对的下隔板上设有过滤孔，楔形网过滤腔的上部设有用于收集砂石介质过滤腔出水的一级过滤集水腔，该一级过滤集水腔与下隔板下方的清水集水腔通过导流管相连通，楔形网过滤腔的侧壁上设有出水口，出水口与出水管相连，出水管与集水仓相连；清水集水腔的顶部设有与下隔板过滤孔相对且与下隔板滑动配合的 U 型排污管，该 U 型排污管通过联轴器固定于转轴上，转轴依次穿过楔形网过滤腔和砂石介质过滤腔与罐体顶部的减速机相连，减速机与电机相连，U 型排污管与排污总管相连，该排污总管通过设置于清水集水腔底部的轴座延伸至罐体的外部，并且该排污总管通过排污电磁阀与污水池相连；罐体的外侧分别设有上压差开关、下压差开关和控制柜，其中上压差开关的一端通过连接管与砂石介质过滤层上方的砂石介质过滤腔相连通，上压差开关的另一端通过连接管与砂石介质过滤层底部的砂石介质过滤腔相连通，下压差开关的一端通过连接管与楔形滤网的内侧相连通，下压差开关的另一端通过连接管与楔形滤网的外侧相连通，控制柜内设有中央控制器和显示屏，该中央控制器分别通过线路与显示屏、上压差开关、下压差开关、进水口水动三向阀、排污电磁阀和电机相连。

2. 根据权利要求 1 所述的多级复合型过滤装置，其特征在于：所述的罐体底部设有泄水阀门，清水集水腔的侧壁上设有检修孔。

3. 根据权利要求 1 所述的多级复合型过滤装置，其特征在于：所述的罐体底部设有支撑架。

4. 一种权利要求 1-3 中任意一项所述的多级复合型过滤装置的运行方法，其特征在于具体运行过程为：首先将多个罐体通过进水管和出水管实现并联连接，正常过滤过程，由中央控制器控制切换进水口水动三向阀开启进水方向通道，底部电磁排污阀处于关闭状态，水通过布水器分布于砂石介质过滤层进行一级过滤，过滤后的水经过滤帽进入一级过滤集水腔，然后通过导流管进入清水集水腔，水通过楔形滤网过滤后进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔侧壁上的出水口排入出水管，各个罐体的出水口通过出水管汇集至集水仓，最后由集水仓进入下一级过滤或者直接通往灌溉管网；楔形滤网的反冲洗过程，通过下压差开关报警由中央控制器控制待清洗罐体的进水口水动三向阀关闭，排污电磁阀开启，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，通过反冲洗楔形滤网将附着在楔形滤网内壁上的杂质冲洗掉并由 U 型排污管和排污总管排出，通过中央控制器控制电机带动 U 型排污管旋转以完成不同楔形滤网的清洗过程；砂石介质过滤层的反冲洗过程，通过上压差开关报警由中央控制器将待清洗罐体的进水口水动三向阀与排污管相连通的通道切换至开启状态，进水通道处于关闭状态，底部排污电磁阀处于关闭状态，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔进入清水集水腔，然后通过导流管进入一级过滤集水腔，在滤帽的配

水作用下对砂石介质过滤层进行清洗，污水通过砂石介质过滤腔侧壁上的进水口进入排污管。

一种多级复合型过滤装置

技术领域

[0001] 本发明属于过滤净化装置技术领域，具体涉及一种多级复合型过滤装置。

背景技术

[0002] 目前，农业灌溉领域上应用的过滤器主要有叠片过滤器、砂石介质过滤器、离心过滤器和网式过滤器等形式，应用时主要采用组合形式过滤，例如砂石介质过滤器配合叠片过滤器、离心过滤器配合叠片过滤器或砂石过滤器配合网式过滤器等。单体过滤器只能够实现单一的过滤功能，组合应用后才能够满足实际过滤需求。但是，组合应用的过滤器组存在许多弊端，过滤级数的增加，必然增加管道连接难度，管件繁杂多样，增加了系统成本，同时增大了设备占用的空间。管件增多，管道增长，水流流道的弯曲，增大了过滤系统的水头损失，使得首部配套水泵功率增加。同时，多级过滤器经过一段时间过滤后，要进行反冲洗，级数越多，单独冲洗所消耗的水越多，增加了冲洗频率的同时也造成了大量的水资源浪费，使得设备的使用效率降低。

发明内容

[0003] 本发明为克服现有技术的不足而提供了一种将砂石介质过滤器与楔形网自清洗过滤器组合起来的多级复合型过滤装置。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采用如下技术方案，一种多级复合型过滤装置，其特征在于包括多个相互并联连接的罐体，罐体的内部从上到下依次由上隔板和下隔板分隔成砂石介质过滤腔、楔形网过滤腔和清水集水腔，其中砂石介质过滤腔的上方设有与进水口相连通的布水器，进水口与进水口水动三向阀相连，进水口水动三向阀的另外两个接口分别与排污管和进水管相连，砂石介质过滤腔的内部通过腔体侧壁上的装砂孔填充有砂石介质过滤层，在砂石介质过滤层的底部设有一层滤帽，该滤帽固定于上隔板的上侧，与滤帽相对的上隔板上设有过滤孔；楔形网过滤腔位于上隔板与下隔板之间，其中楔形滤网的上端密封，楔形滤网的下端固定于下隔板上，与楔形滤网相对的下隔板上设有过滤孔，楔形网过滤腔的上部设有用于收集砂石介质过滤腔出水的一级过滤集水腔，该一级过滤集水腔与下隔板下方的清水集水腔通过导流管相连通，楔形网过滤腔的侧壁上设有出水口，出水口与出水管相连，出水管与集水仓相连；清水集水腔的顶部设有与下隔板过滤孔相对且与下隔板滑动配合的U型排污管，该U型排污管通过联轴器固定于转轴上，转轴依次穿过楔形网过滤腔和砂石介质过滤腔与罐体顶部的减速机相连，减速机与电机相连，U型排污管与排污总管相连，该排污总管通过设置于清水集水腔底部的轴座延伸至罐体的外部，并且该排污总管通过排污电磁阀与污水池相连；罐体的外侧分别设有上压差开关、下压差开关和控制柜，其中上压差开关的一端通过连接管与砂石介质过滤层上方的砂石介质过滤腔相连通，上压差开关的另一端通过连接管与砂石介质过滤层底部的砂石介质过滤腔相连通，下压差开关的一端通过连接管与楔形滤网的内侧相连通，下压差开关的另一端通过连接管与楔形滤网的外侧相连通，控制柜内设有中央控制器和显示屏，该中央控制器分别通过线路与显示屏、

上压差开关、下压差开关、进水口水动三向阀、排污电磁阀和电机相连。

[0005] 进一步限定，所述的罐体底部设有泄水阀门，清水集水腔的侧壁上设有检修孔，罐体的底部设有支撑架。

[0006] 本发明所述的多级复合型过滤装置的具体运行过程为：首先将多个罐体通过进水管和出水管实现并联连接，正常过滤过程，由中央控制器控制切换进水口水动三向阀开启进水方向通道，底部电磁排污阀处于关闭状态，水通过布水器分布于砂石介质过滤层进行一级过滤，过滤后的水经过滤帽进入一级过滤集水腔，然后通过导流管进入清水集水腔，水通过楔形滤网过滤后进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔侧壁上的出水口排入出水管，各个罐体的出水口通过出水管汇集至集水仓，最后由集水仓进入下一级过滤或者直接通往灌溉管网；楔形滤网的反冲洗过程，通过下压差开关报警由中央控制器控制待清洗罐体的进水口水动三向阀关闭，排污电磁阀开启，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，通过反冲洗楔形滤网将附着在楔形滤网内壁上的杂质冲洗掉并由 U 型排污管和排污总管排出，通过中央控制器控制电机带动 U 型排污管旋转以完成不同楔形滤网的清洗过程；砂石介质过滤层的反冲洗过程，通过上压差开关报警由中央控制器将待清洗罐体的进水口水动三向阀与排污管相连通的通道切换至开启状态，进水通道处于关闭状态，底部排污电磁阀处于关闭状态，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔进入清水集水腔，然后通过导流管进入一级过滤集水腔，在滤帽的配水作用下对砂石介质过滤层进行清洗，污水通过砂石介质过滤腔侧壁上的进水口进入排污管。

[0007] 本发明与现有技术相比具有以下优点：过滤装置体积小、减少了设备用地的土建投资；过滤装置清洗时无需停水，解决了单罐砂石过滤器不能清洗的问题；通过控制不同阀门的启闭可以实现三种运行模式，转换过程简单，根据不同的水质状况选择使用，适用范围更加广泛。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明的外部结构示意图；

图 2 是本发明中楔形网过滤腔的横向剖视图。

[0009] 图面说明：1、罐体，2、上隔板，3、下隔板，4、砂石介质过滤腔，5、楔形网过滤腔，6、清水集水腔，7、进水口，8、布水器，9、装砂孔，10、滤帽，11、楔形滤网，12、一级过滤集水腔，13、导流管，14、出水口，15、U 型排污管，16、转轴，17、减速机，18、电机，19、排污总管，20、轴座，21、排污电磁阀，22、泄水阀门，23、检修孔，24、支撑架。

具体实施方式

[0010] 结合附图详细描述本发明的技术方案。如图 1-2 所示，一种多级复合型过滤装置，包括多个相互并联连接的罐体 1，罐体 1 的内部从上到下依次由上隔板 2 和下隔板 3 分隔成砂石介质过滤腔 4、楔形网过滤腔 5 和清水集水腔 6，其中砂石介质过滤腔 4 的上方设有与进水口 7 相连通的布水器 8，进水口 7 与进水口水动三向阀相连，进水口水动三向阀的另外两个接口分别与排污管和进水管相连，砂石介质过滤腔 4 的内部通过腔体侧壁上的装砂孔 9 填充有砂石介质过滤层，在砂石介质过滤层的底部设有一层滤帽 10，该滤帽 10 固定于

上隔板 2 的上侧，与滤帽 10 相对的上隔板 2 上设有过滤孔；楔形网过滤腔 5 位于上隔板 2 与下隔板 3 之间，其中楔形滤网 11 的上端密封，楔形滤网 11 的下端固定于下隔板 3 上，与楔形滤网 11 相对的下隔板 3 上设有过滤孔，楔形网过滤腔 5 的上部设有用于收集砂石介质过滤腔 4 出水的一级过滤集水腔 12，该一级过滤集水腔 12 与下隔板 3 下方的清水集水腔 6 通过导流管 13 相连通，楔形网过滤腔 5 的侧壁上设有出水口 14，出水口 14 与出水管相连，出水管与集水仓相连；清水集水腔 6 的顶部设有与下隔板 3 过滤孔相对且与下隔板 3 滑动配合的 U 型排污管 15，该 U 型排污管 15 通过联轴器固定于转轴 16 上，转轴 16 依次穿过楔形网过滤腔 5 和砂石介质过滤腔 4 与罐体 1 顶部的减速机 17 相连，减速机 17 与电机 18 相连，U 型排污管 15 与排污总管 19 相连，该排污总管 19 通过设置于清水集水腔 6 底部的轴座 20 延伸至罐体 1 的外部，并且该排污总管 19 通过排污电磁阀 21 与污水池相连，罐体 1 底部设有泄水阀门 22，清水集水腔 6 的侧壁上设有检修孔 23，罐体的底部设有支撑架 24；罐体的外侧分别设有上压差开关、下压差开关和控制柜，其中上压差开关的一端通过连接管与砂石介质过滤层上方的砂石介质过滤腔相连通，上压差开关的另一端通过连接管与砂石介质过滤层底部的砂石介质过滤腔相连通，下压差开关的一端通过连接管与楔形滤网的内侧相连通，下压差开关的另一端通过连接管与楔形滤网的外侧相连通，控制柜内设有中央控制器和显示屏，该中央控制器分别通过线路与显示屏、上压差开关、下压差开关、进水口水动三向阀、排污电磁阀和电机相连。

[0011] 本发明运行过程中，首先将多个罐体通过出水口水动三向阀和回水管实现并联连接以实现以下三种运行模式：

（1）过滤模式

正常过滤过程，由中央控制器控制切换进水口水动三向阀开启进水方向通道，底部电磁排污阀处于关闭状态，水通过布水器分布于砂石介质过滤层进行一级过滤，过滤后的水经过滤帽进入一级过滤集水腔，然后通过导流管进入清水集水腔，水通过楔形滤网过滤后进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔侧壁上的出水口排入出水管，各个罐体的出水口通过出水管汇集至集水仓，最后由集水仓进入下一级过滤或者直接通往灌溉管网；

（2）楔形滤网的反清洗模式

楔形滤网的反冲洗过程，通过下压差开关报警由中央控制器控制待清洗罐体的进水口水动三向阀关闭，排污电磁阀开启，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，通过反冲洗楔形滤网将附着在楔形滤网内壁上的杂质冲洗掉并由 U 型排污管和排污总管排出，通过中央控制器控制电机带动 U 型排污管旋转以完成不同楔形滤网的清洗过程；

（3）砂石介质过滤层的反清洗模式

砂石介质过滤层的反冲洗过程，通过上压差开关报警由中央控制器将待清洗罐体的进水口水动三向阀与排污管相连通的通道切换至开启状态，进水通道处于关闭状态，底部排污电磁阀处于关闭状态，与待清洗罐体并联的其它罐体的部分出水由待清洗罐体的出水口进入楔形网过滤腔，再由楔形网过滤腔进入清水集水腔，然后通过导流管进入一级过滤集水腔，在滤帽的配水作用下对砂石介质过滤层进行清洗，污水通过砂石介质过滤腔侧壁上的进水口进入排污管。

[0012] 以上显示和描述了本发明的基本原理，主要特征和优点，在不脱离本发明精神和

范围的前提下，本发明还有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围。

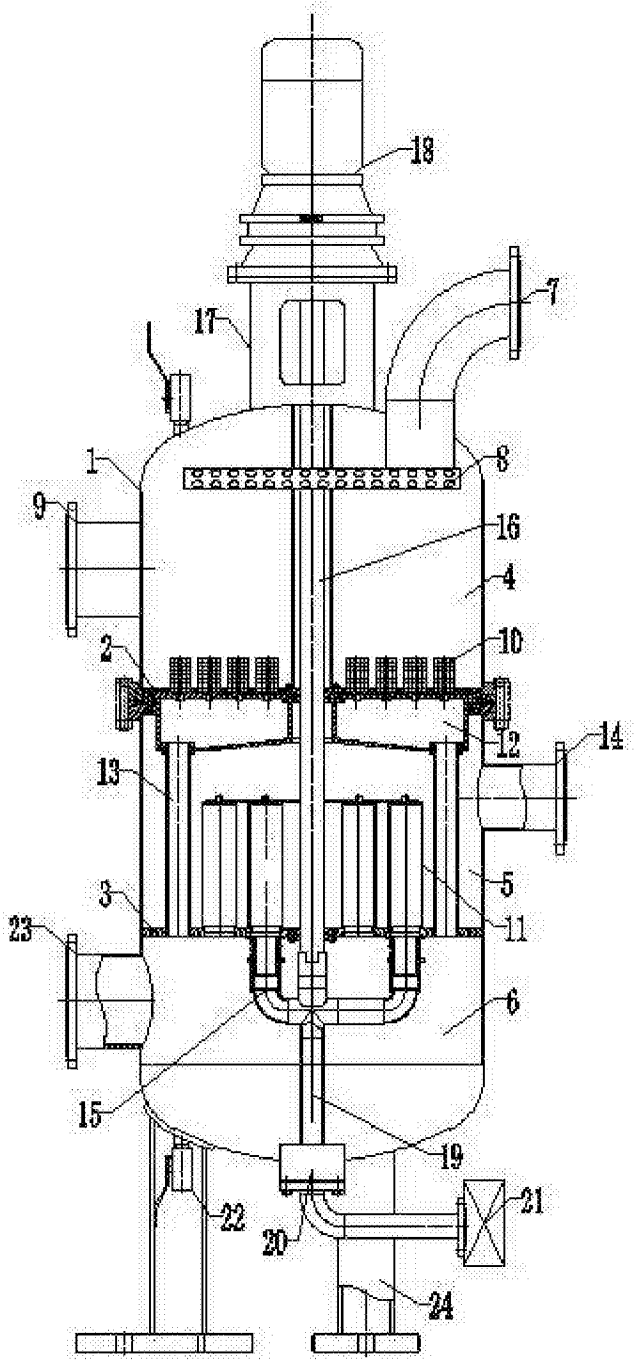


图 1

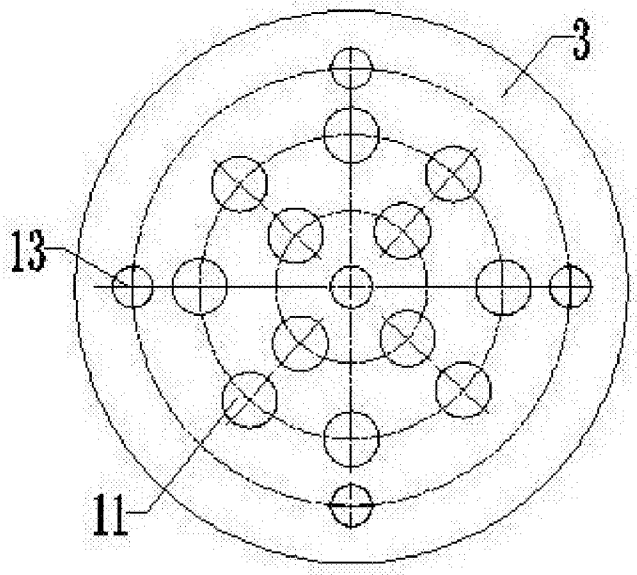


图 2