



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112452224 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(21) 申请号 202011052697.9

B01F 15/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.29

B01F 15/00 (2006.01)

A61M 1/16 (2006.01)

(71) 申请人 开能康德威健康科技(北京)有限公司  
任公司

地址 101599 北京市密云区强云路3号院3  
号楼106室

(72) 发明人 徐晓东 张鹏昊 赵会涛 曲昶

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11413

代理人 丁芸 马敬

(51) Int.Cl.

B01F 13/10 (2006.01)

B01F 5/10 (2006.01)

B01F 5/02 (2006.01)

B01F 15/02 (2006.01)

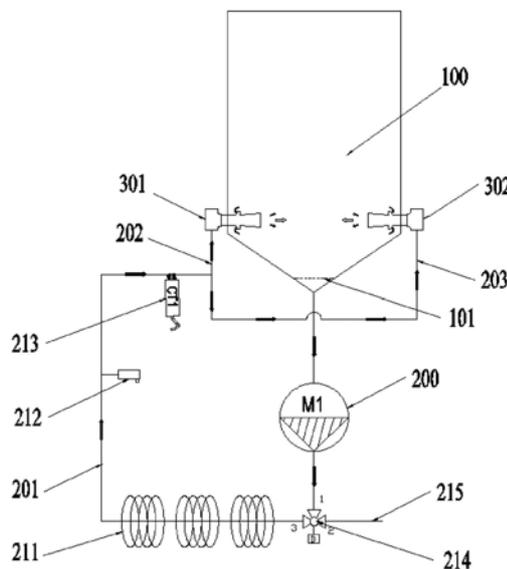
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

一种搅拌装置及集中供液系统

(57) 摘要

本公开提供了一种搅拌装置及集中供液系统,其中,搅拌装置包括:搅拌桶,搅拌桶的底部设置出液口;设置在搅拌桶内的至少一个喷射器组,每个喷射器组包括喷射方向平行且反向的两个喷射器;以及,搅拌泵,搅拌泵的进口与出液口相连,搅拌泵的出口与两个喷射器的进口相连。本公开提供的搅拌装置可以缩短配制透析液的时间。



1. 一种搅拌装置,其特征在于,包括:  
搅拌桶,所述搅拌桶的底部设置出液口;  
设置在所述搅拌桶内的至少一个喷射器组,每个喷射器组包括喷射方向平行且反向的两个喷射器;以及,  
搅拌泵,所述搅拌泵的进口与所述出液口相连,所述搅拌泵的出口与所述两个喷射器的进口相连。
2. 根据权利要求1所述的搅拌装置,其特征在于,所述搅拌桶包括由上至下依次设置的筒形段和锥形段,筒形段的底部与锥形段的大端相连;  
所述出液口设置在所述锥形段的小端。
3. 根据权利要求2所述的搅拌装置,其特征在于,还包括循环管、第一支管和第二支管;所述循环管的进口连接所述搅拌泵的出口,所述循环管的出口连接所述第一支管的进口和所述第二支管的进口;  
所述至少一个喷射器组中的其中一个喷射器组位于所述筒形段和所述锥形段的过渡连接处;  
所述第一支管的出口连接所述其中一个喷射器组中一个喷射器的进口,所述第二支管的出口连接所述其中一个喷射器组中另一个喷射器的进口。
4. 根据权利要求3所述的搅拌装置,其特征在于,还包括滤网;所述滤网设置在所述锥形段内且位于所述小端的上方。
5. 根据权利要求4所述的搅拌装置,其特征在于,还包括中心管;  
所述中心管位于所述滤网的上方并连通所述第一支管和所述第二支管;  
所述中心管底部相对所述滤网处设置多个通孔。
6. 根据权利要求5所述的搅拌装置,其特征在于,所述通孔为腰形孔且数量为两个;  
所述中心管底部的母线与所述中心管轴线所在的平面为B平面;所述两个腰形孔关于所述B平面对称;  
所述腰形孔的两端分别具有圆弧段,两个所述圆弧段的中心轴线所在的平面为A平面;所述A平面与所述B平面之间的夹角小于等于 $20^{\circ}$ 。
7. 根据权利要求1至6任一所述的搅拌装置,其特征在于,所述两个喷射器为文丘里喷射器。
8. 根据权利要求1至6任一所述的搅拌装置,其特征在于,所述搅拌桶的桶壁设置多个抑流板,所述多个溢流板沿桶壁的圆周方向排列并沿竖直方向延伸。
9. 根据权利要求8所述的搅拌装置,其特征在于,所述抑流板远离所述搅拌桶筒壁的端侧呈齿形;  
相邻两个抑流板中,一个抑流板的轮齿与另一个抑流板的齿槽位于同一高度。
10. 根据权利要求3至6任一所述的搅拌装置,其特征在于,所述循环管上设有电阻加热器、温度传感器、电导率探头中的至少之一。
11. 一种集中供液系统,其特征在于,包括权利要求1至10任一所述的搅拌装置。
12. 根据权利要求11所述的集中供液系统,其特征在于,还包括用于对所述搅拌装置输出的透析液进行过滤的过滤装置;  
所述过滤装置包括:

过滤组件,包括第一液口和第二液口;

工作进液管路,与第一液口连接;

超滤组件,包括第三液口、第四液口和第五液口;

第一连接管路,连通第二液口和第三液口;

第一三通阀,包括第一阀口、第二阀口和第三阀口,第一阀口和第二阀口设于第一连接管路,且第一阀口更靠近第二液口;

工作出液管路,与第四液口连接;

反冲洗泵,设于工作出液管路,且出液侧比进液侧更靠近第四液口;

冲洗进液管路,与第一连接管路的位于第二液口与第一阀口之间的部分连接;

正冲洗排液管路,与工作出液管路的位于第四液口与反冲洗泵之间的部分连接;

反冲洗排液管路,连接第五液口;

超滤回流管路,连接在反冲洗排液管路上。

13. 根据权利要求12所述的集中供液系统,其特征在于,还包括与所述过滤装置的工作出液管路相连的后级配液输送系统;

所述后级配液输送系统包括储液装置,以及设置在不同楼层的多个集中供液输送单元,其中,储液装置的设置位置位于所述多个集中供液输送单元中处于最低楼层的供液输送单元的下方,

每个集中供液输送单元包括:

分别与储液装置连接的输送管路及设置在输送管路上的增压泵和释压装置,增压泵比释压装置更加靠近输送管路的进液口,释压装置内腔的最大横截面面积大于输送管路的横截面面积;

第一液位检测装置和第二液位检测装置,设置于释压装置的外壁,第一液位检测装置比第二液位检测装置更加靠近释压装置的顶部,第一液位检测装置用于在检测到液位不小于第一液位高度时发出第一信号,第二液位检测装置用于在检测到液位不小于第二液位高度时发出第二信号;

及控制器,与增压泵、第一液位检测装置和第二液位检测装置电连接;控制器在接收到第一信号和第二信号时控制增压泵减小进入输送管路的液体流量,在接收到第二信号且未接收到第一信号时控制增压泵保持进入输送管路的液体流量不变,及,在未接收到第一信号和第二信号时控制增压泵增大进入输送管路的液体流量。

14. 根据权利要求12所述的集中供液系统,其特征在于,还包括与所述过滤装置的工作出液管路相连的储液供液装置;

所述储液供液装置包括:

储液装置,包括设置于底部的出液口和循环进液口,及设置于顶部的进液口和排气口;

进液管路,一端与储液装置的进液口连接,另一端用于通入液体;

排气装置,与储液装置的排气口连接;

循环进液管路及设置在循环进液管路上的第一阀门,循环进液管路的一端与储液装置的循环进液口连接;

出液管路及设置在出液管路上的正压泵,出液管路的一端与储液装置的出液口连接;

回液管路及设置在回液管路上的负压泵,回液管路的一端与循环进液管路连接且连接

处比第一阀门更加远离储液装置的循环进液口；

第二阀门,包括第七阀口和第八阀口,第七阀口与循环进液管路的另一端连接；

后级管路及设置在后级管路上的第一开关阀,后级管路的一端与出液管路的另一端连接,后级管路的另一端与回液管路的另一端连接。

## 一种搅拌装置及集中供液系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及血液透析技术领域,特别涉及一种搅拌装置及集中供液系统。

### 背景技术

[0002] 血液透析,作为急慢性肾功能衰竭患者肾脏替代治疗方式,是将患者体内血液引流至透析机的空心纤维内,使血液与透析机空心纤维外的与含机体浓度相似的透析液(电解质溶液)进行弥散、超滤、吸附等物质交换,清除患者体内代谢废物、水分、维持酸碱平衡及内环境稳定,并将经过净化的血液回输患者体内的整个过程。

[0003] 透析机使用的血液透析浓缩液简称透析液。透析液包括A浓缩液和B浓缩液,通过透析粉(包括A粉和B粉)与纯水配制而成。具体而言,A浓缩液是A粉(包括氯化钠、氯化钾、氯化钙、氯化镁、冰醋酸等)与纯水混合得到的强酸性浓缩液;B浓缩液是B粉(碳酸氢钠)与纯水混合得到的碳酸氢钠饱和溶液。

[0004] 目前主要采用桶装供应和集中供应两种方式向透析机提供透析液。由于集中供应方式可以大幅降低桶装透析液的采购成本以及减轻医护人员劳动强度,因此得到了广泛的应用。采用集中供应方式向透析机提供透析液之前,首先需要配制透析液(即A浓缩液和B浓缩液)。

[0005] 相关技术中,通常采用叶片式的搅拌装置进行搅拌,以加快透析液的配制。但是采用现有搅拌装置配置透析液的时间仍然较长,特别是配制B浓缩液的B粉在纯水中的溶解速度很慢,B粉与纯水按一定比例混合并完全溶解的时间非常长,配液时间长达70分钟以上,难以满足集中供应方式中透析机对透析液现配现用的需求。

### 发明内容

[0006] 本公开实施例的目的在于提供一种搅拌装置及集中供液系统,可以缩短配制透析液的时间。具体技术方案如下:

[0007] 一方面,本公开实施例提供一种搅拌装置,包括:

[0008] 搅拌桶,所述搅拌桶的底部设置出液口;

[0009] 设置在所述搅拌桶内的至少一个喷射器组,每个喷射器组包括喷射方向平行且反向的两个喷射器;以及,

[0010] 搅拌泵,所述搅拌泵的进口与所述出液口相连,所述搅拌泵的出口与所述两个喷射器的进口相连。

[0011] 在一些实施例中,所述搅拌桶包括由上至下依次设置的筒形段和锥形段,筒形段的底部与锥形段的大端相连;

[0012] 所述出液口设置在所述锥形段的小端。

[0013] 在一些实施例中,还包括循环管、第一支管和第二支管;所述循环管的进口连接所述搅拌泵的出口,所述循环管的出口连接所述第一支管的进口和所述第二支管的进口;

[0014] 所述至少一个喷射器组中的其中一个喷射器组位于所述筒形段和所述锥形段的

过渡连接处；

[0015] 所述第一支管的出口连接所述其中一个喷射器组中一个喷射器的进口，所述第二支管的出口连接所述其中一个喷射器组中另一个喷射器的进口。

[0016] 在一些实施例中，还包括滤网；所述滤网设置在所述锥形段内且位于所述小端的上方。

[0017] 在一些实施例中，还包括中心管；

[0018] 所述中心管位于所述滤网的上方并连通所述第一支管和所述第二支管；

[0019] 所述中心管底部相对所述滤网处设置多个通孔。

[0020] 在一些实施例中，所述通孔为腰形孔且数量为两个；

[0021] 所述中心管底部的母线与所述中心管轴线所在的平面为B平面；所述两个腰形孔关于所述B平面对称；

[0022] 所述腰形孔的两端分别具有圆弧段，两个所述圆弧段的中心轴线所在的平面为A平面；所述A平面与所述B平面之间的夹角小于等于 $20^{\circ}$ 。

[0023] 在一些实施例中，所述两个喷射器为文丘里喷射器。

[0024] 在一些实施例中，所述搅拌桶的桶壁设置多个抑流板，所述多个溢流板沿桶壁的圆周方向排列并沿竖直方向延伸。

[0025] 在一些实施例中，所述抑流板远离所述搅拌桶筒壁的端侧呈齿形；

[0026] 相邻两个抑流板中，一个抑流板的轮齿与另一个抑流板的齿槽位于同一高度。

[0027] 在一些实施例中，所述循环管上设有电阻加热器、温度传感器、电导率探头中的至少之一。

[0028] 另一方面，本公开实施例还提供一种集中供液系统，包括上述第一方面的搅拌装置。

[0029] 在一些实施例中，本公开实施例提供的集中供液系统，还包括用于对所述搅拌装置输出的透析液进行过滤的过滤装置；

[0030] 所述过滤装置包括：

[0031] 过滤组件，包括第一液口和第二液口；

[0032] 工作进液管路，与第一液口连接；

[0033] 超滤组件，包括第三液口、第四液口和第五液口；

[0034] 第一连接管路，连通第二液口和第三液口；

[0035] 第一三通阀，包括第一阀口、第二阀口和第三阀口，第一阀口和第二阀口设于第一连接管路，且第一阀口更靠近第二液口；

[0036] 工作出液管路，与第四液口连接；

[0037] 反冲洗泵，设于工作出液管路，且出液侧比进液侧更靠近第四液口；

[0038] 冲洗进液管路，与第一连接管路的位于第二液口与第一阀口之间的部分连接；

[0039] 正冲洗排液管路，与工作出液管路的位于第四液口与反冲洗泵之间的部分连接；

[0040] 反冲洗排液管路，连接第五液口；

[0041] 超滤回流管路，连接在反冲洗排液管路上。

[0042] 在一些实施例中，本公开实施例提供的集中供液系统，还包括与所述工作出液管路相连的后级配液输送系统；

[0043] 所述后级配液输送系统包括储液装置,以及设置在不同楼层的多个集中供液输送单元,其中,储液装置的设置位置位于所述多个集中供液输送单元中处于最低楼层的供液输送单元的下方,

[0044] 每个集中供液输送单元包括:

[0045] 分别与储液装置连接的输送管路及设置在输送管路上的增压泵和释压装置,增压泵比释压装置更加靠近输送管路的进液口,释压装置内腔的最大横截面面积大于输送管路的横截面面积;

[0046] 第一液位检测装置和第二液位检测装置,设置于释压装置的外壁,第一液位检测装置比第二液位检测装置更加靠近释压装置的顶部,第一液位检测装置用于在检测到液位不小于第一液位高度时发出第一信号,第二液位检测装置用于在检测到液位不小于第二液位高度时发出第二信号;

[0047] 及控制器,与增压泵、第一液位检测装置和第二液位检测装置电连接;控制器在接收到第一信号和第二信号时控制增压泵减小进入输送管路的液体流量,在接收到第二信号且未接收到第一信号时控制增压泵保持进入输送管路的液体流量不变,及,在未接收到第一信号和第二信号时控制增压泵增大进入输送管路的液体流量。

[0048] 在一些实施例中,本公开实施例提供的集中供液系统,还包括与所述过滤装置的工作出液管路相连的储液供液装置;

[0049] 所述储液供液装置包括:

[0050] 储液装置,包括设置于底部的出液口和循环进液口,及设置于顶部的进液口和排气口;

[0051] 进液管路,一端与储液装置的进液口连接,另一端用于通入液体;

[0052] 排气装置,与储液装置的排气口连接;

[0053] 循环进液管路及设置在循环进液管路上的第一阀门,循环进液管路的一端与储液装置的循环进液口连接;

[0054] 出液管路及设置在出液管路上的正压泵,出液管路的一端与储液装置的出液口连接;

[0055] 回液管路及设置在回液管路上的负压泵,回液管路的一端与循环进液管路连接且连接处比第一阀门更加远离储液装置的循环进液口;

[0056] 第二阀门,包括第七阀口和第八阀口,第七阀口与循环进液管路的另一端连接;

[0057] 后级管路及设置在后级管路上的第一开关阀,后级管路的一端与出液管路的另一端连接,后级管路的另一端与回液管路的另一端连接。

[0058] 本公开实施例提供的方案中,搅拌桶底部出液口与搅拌桶外搅拌泵的进口连接,搅拌桶内设置与搅拌泵出口连接的至少一组喷射器,每组喷射器包括喷射方向平行且反向的两个喷射器。通过搅拌泵将搅拌桶中透析粉(A粉或B粉)与纯水的混合液泵出以及通过至少一组喷射器将该混合液喷入搅拌桶;在混合液循环输送的过程中,喷射器持续喷出混合液,喷出混合液所产生的旋转力矩推动搅拌桶内混合液转动,实现对搅拌桶中混合液的搅拌,从而使透析粉快速溶解于纯水,可有效缩短配制透析液的时间。

[0059] 此外,本公开实施例通过搅拌桶内喷射器持续喷出混合液推动混合液转动,可以实现对搅拌桶中混合液的无接触搅拌;相较于采用叶片的接触式搅拌,本公开实施例的无

接触搅拌方式在搅拌过程中避免了接触式搅拌方式中叶片直接接触混合液,从而污染混合液的情况发生。

### 附图说明

[0060] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的实施例。

[0061] 图1是本公开实施例提供的一种搅拌装置的结构示意图;

[0062] 图2是本公开实施例提供的一种搅拌装置的俯视图;

[0063] 图3是本公开实施例提供的一种搅拌装置的搅拌桶的结构示意图;

[0064] 图4是本公开实施例提供的集中供液系统中过滤装置的结构示意图;

[0065] 图5是本公开实施例提供的一种集中供液系统的结构示意图;

[0066] 图6是图5中后级配液输送系统的结构示意图;

[0067] 图7是本公开实施例提供的另一种集中供液系统的结构示意图;

[0068] 图8是图7中储液供液装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0069] 下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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。

[0070] 本公开实施例提供一种搅拌装置及集中供液系统,可以缩短配制透析液的时间,从而有效满足集中供应方式中透析机对透析液现配现用的需求。

[0071] 下面结合附图,首先对本公开实施例所提供的一种搅拌装置进行介绍。

[0072] 如图1至3所示,本公开实施例提供一种搅拌装置,包括:

[0073] 搅拌桶100,搅拌桶100的底部设置出液口;

[0074] 设置在搅拌桶100内的至少一个喷射器组,每个喷射器组包括喷射方向平行且反向的两个喷射器301、302;以及,

[0075] 搅拌泵200,搅拌泵200的进口与出液口相连,搅拌泵200的出口与两个喷射器301、302的进口相连。

[0076] 在搅拌之前,需要先将透析粉(A粉或B粉)与纯水按一定比例加入到搅拌桶中,可以通过安装在搅拌桶中的压力变送器和液位传感器来准确控制搅拌桶中纯水与透析粉混合液的液量。

[0077] 在配液完成后,将配制好的透析液输送到后级管路供透析机使用。如图1所示,本公开实施例提供的搅拌装置中,搅拌泵200通过电动球阀214与喷射器301、302的进口及搅拌出液管路215的进口相连。这样,在配液完成后,可以通过控制电动球阀214,将配制好的透析液经搅拌出液管路215输送到透析机使用。当然也可以不采用搅拌泵200,而采用其他泵抽取配制好的透析液并输送到后级管路。

[0078] 本公开实施例提供的方案中,搅拌桶底部出液口与搅拌桶外搅拌泵的进口连接,搅拌桶内设置与搅拌泵出口连接的至少一组喷射器,每组喷射器包括喷射方向平行且反向的两个喷射器。通过搅拌泵将搅拌桶中透析粉(A粉或B粉)与纯水的混合液泵出以及通过至少一组喷射器将该混合液喷入搅拌桶;在混合液循环输送的过程中,喷射器持续喷出混合液,喷出混合液所产生的旋转力矩推动搅拌桶内混合液转动,实现对搅拌桶中混合液的搅拌,从而使透析粉快速溶解于纯水,可有效缩短配制透析液的时间。

[0079] 此外,本公开实施例通过搅拌桶内喷射器持续喷出混合液推动混合液转动,可以实现对搅拌桶中混合液的无接触搅拌;相较于采用叶片的接触式搅拌,本公开实施例的无接触搅拌方式在搅拌过程中避免了接触式搅拌方式中叶片直接接触混合液,从而污染混合液的情况发生。

[0080] 在一些实施例中,搅拌桶100包括由上至下依次设置的筒形段和锥形段,筒形段的底部与锥形段的大端相连;出液口设置在锥形段的小端。

[0081] 本公开实施例中,将搅拌桶设置成上为筒形段下为锥形段的结构,在锥形段的小端开设出液口,一方面可以从搅拌桶底部注入纯水,使搅拌桶底部沉积的透析粉随进水冲起,另一方面在搅拌过程中,从搅拌桶底不间断地泵出含有未溶解透析粉的混合液,再将该混合液注入搅拌桶,可以使搅拌桶中的混合液流动起来;通过这两方面作用,可以加快透析粉的溶解速度,进一步减少配制透析液的时间。

[0082] 在一些实施例中,搅拌装置还可以包括循环管201、第一支管202和第二支管203;循环管201的进口连接搅拌泵200的出口,循环管201的出口连接第一支管202的进口和第二支管203的进口;

[0083] 至少一个喷射器组中的其中一个喷射器组位于筒形段和锥形段的过渡连接处;

[0084] 第一支管202的出口连接其中一个喷射器组中一个喷射器301的进口,第二支管203的出口连接其中一个喷射器组中另一个喷射器302的进口。

[0085] 当喷射器组仅为一组时,该喷射器组设置在筒形段和锥形段的过渡连接处,并通过第一支管、第二支管和循环管与搅拌泵连接。当喷射器组为多组时,其中一个喷射器组设置在筒形段和锥形段的过渡连接处,并通过第一支管、第二支管和循环管与搅拌泵连接;其他喷射器组可以按照与上述喷射器组同样的方式与搅拌泵连接。

[0086] 本公开实施例中,其中一个喷射器组的喷射器设置在过渡连接处,可以兼顾喷射力矩和喷射行程,取得较好的搅拌效果。

[0087] 在一些实施例中,搅拌装置还可以包括滤网101;滤网101设置在锥形段内且位于小端的上方。

[0088] 本公开实施例中,在锥形段小端上方设置滤网,可以过滤出大的杂质及异物,防止大的杂质及异物经出液口进入搅拌泵内,损坏搅拌泵;并可以在向后级管路输送配制好的透析液的过程中,防止大的杂质及异物阻塞输送管路。

[0089] 在一些实施例中,搅拌装置还可以包括中心管102;中心管102位于滤网101的上方并连通第一支管202和第二支管203;

[0090] 中心管102底部相对滤网101处设置多个通孔。

[0091] 在搅拌过程中,搅拌桶的中心易形成漩涡,搅拌桶中心位置处的溶液不能充分流动,容易导致桶底中心位置形成透析粉沉积,特别是B粉的沉积。本公开实施例中,通过设置

连接两个喷射器的中心管,并在中心管底部开设通孔,可以从搅拌泵供应喷射器的液流中分流一部分混合液;该部分混合液经通孔喷出对滤网处沉积的透析粉进行冲扫,将沉积的透析粉再次冲扫起来,可进一步提高透析粉的溶解效果。

[0092] 在一些实施例中,通孔为腰形孔且数量为两个;中心管102底部的母线与中心管102轴线所在的平面为B平面;两个腰形孔关于B平面对称;

[0093] 腰形孔的两端分别具有圆弧段,两个圆弧段的中心轴线所在的平面为A平面;A平面与B平面之间的夹角小于等于 $20^{\circ}$ 。

[0094] 本公开实施例中,在中心管底部相对滤网处设置两个斜向下的腰形孔,可以更好的实现对滤网处沉积透析粉,特别是B粉的冲扫,进一步提高透析粉的溶解效果。

[0095] 在一些实施例中,两个喷射器301、302为文丘里喷射器。

[0096] 相对于一般的喷射器,例如扁嘴喷射器,本公开实施例采用的文丘里喷射器利用文丘里原理,通过把液流由粗变细,可以加快流体速度,使流体在文氏管出口的后侧形成一个“真空”区,这“真空”区产生一定吸力,产生吸附作用,推动流体的流动,因此,具有转动力矩大的优点,可以充分搅拌混合液,取得较好的搅拌效果。

[0097] 在一些实施例中,搅拌桶100的桶壁设置多个抑流板103,多个溢流板沿桶壁的圆周方向排列并沿竖直方向延伸。

[0098] 当搅拌桶内混合液较少时,喷射器搅拌混合液时容易发生喷溅,特别是采用大力矩的文丘里喷射器进行搅拌时,喷溅情况较为严重。本公开实施例通过在搅拌桶的桶壁沿圆周方向竖直设置多个抑流板,可以有效抑制喷溅现象。

[0099] 在一些实施例中,抑流板103远离搅拌桶100筒壁的端侧呈齿形;相邻两个抑流板103中,一个抑流板103的轮齿与另一个抑流板103的齿槽位于同一高度。

[0100] 本公开实施例中,通过沿桶壁圆周设置的多个齿形抑流板,相邻两个抑流板中,一个抑流板的轮齿与另一个抑流板的齿槽位于同一高度。即同一水平位置轮齿与齿槽沿圆周间隔排布。这里轮齿是指抑流板103上的凸起部分,齿形抑流板是设置轮齿的抑流板。这样在前一个抑流板的轮齿实现抑流后,可以通过后一个抑流板的齿槽释放,既保证了抑流,又不过度抑流,可以有效保证搅拌过程的均匀和平稳,从而进一步提高透析粉的溶解效果。具体设置时,可以采用多个相同的齿形抑流板,将沿桶壁的圆周方向排布的多个齿形抑流板在第一高度和第二高度交替排列,第一高度和第二高度可以相差一个齿宽。

[0101] 在一些实施例中,循环管201上设有电阻加热器211、温度传感器212、电导率探头213中的至少之一。

[0102] 透析液中B浓缩液的配制受季节影响大,特别是在冬天室温较低的室内B粉极难溶解,搅拌桶底容易出现B粉沉积,影响透析液的正常使用。本公开实施例通过在循环管路设置电阻加热器,可以加热流经管路的混合液,有利于B粉的充分溶解,可进一步减少配制B浓缩液时间。

[0103] 本公开实施例中,温度传感器可以与电阻加热器电连接。在整个搅拌过程,温度传感器可以实时检测并反馈温度信号,根据该温度可以实时调整电阻加热器的加热功率,保证混合液处于最佳溶解温度,从而进一步提高透析粉的溶解效果。

[0104] 本公开实施例中,通过电导率探头可准确获取透析粉的溶解状态,能够保证及时向后级管路输送配制好的透析液。

[0105] 本公开实施例提供的上述搅拌装置,不仅能够用于血液透析中透析液的配制,有效缩短透析液(特别是B浓缩液)的配制时间;也可以应用于其他领域,例如饮品领域等,有效缩短配制类似溶液的时间。

[0106] 本公开实施例还提供了一种集中供液系统,包括上述公开实施例中的搅拌装置。

[0107] 此外,本公开实施例提供的集中供液系统还包括用于对所述搅拌装置输出的透析液进行过滤的过滤装置,如图4所示,过滤装置包括:过滤组件1,包括第一液口1a和第二液口1b;工作进液管路2,与第一液口1a连接;超滤组件3,包括第三液口3a、第四液口3b和第五液口3c;第一连接管路4,连通第二液口1b和第三液口3a;第一三通阀5,包括第一阀口5a、第二阀口5b和第三阀口5c,第一阀口5a和第二阀口5b设于第一连接管路4,且第一阀口5a更靠近第二液口1b;工作出液管路6,与第四液口3b连接;反冲洗泵7,设于工作出液管路6,且出液侧比进液侧更靠近第四液口3b;冲洗进液管路8,与第一连接管路4的位于第二液口1b与第一阀口5a之间的部分连接;正冲洗排液管路9,与工作出液管路6的位于第四液口3b与反冲洗泵7之间的部分连接;反冲洗排液管路10,连接第五液口3c;及超滤回流管路12,连接在反冲洗排液管路10上。

[0108] 过滤装置处于过滤工作状态时,工作进液管路2连接上述搅拌系统的搅拌出液管路215,工作出液管路6可以直接连接后级输送管路(图中未示出),也可以同时连接储液桶30。工作进液管路2内可以通入碱基配液(例如B液的配液,主要由碳酸氢钠或碳酸氢钠和氯化钠的水溶液组成)或酸性配液(例如A液的配液,主要由氯化钠、氯化钾、氯化钙、氯化镁、醋酸等的水溶液组成)。配液在依次经过过滤组件1和超滤组件3进行细菌和杂质过滤后,从工作出液管路6流出符合需求的B液或A液,以向后级输送管路输送或存储在储液桶30中。

[0109] 过滤装置还包括:设于工作出液管路6上且位于第四液口3b与反冲洗泵7之间的第二三通阀11,第二三通阀11包括第四阀口11a、第五阀口11b和第六阀口11c,第四阀口11a和第五阀口11b设于工作出液管路6且第四阀口11a更靠近第四液口3b,第六阀口11c用于通过管路13与储液桶30连通(过滤装置不包括储液桶30),正冲洗排液管路9与工作出液管路6的位于第五阀口11b和反冲洗泵7之间的部分连接。配液在依次经过过滤组件1和超滤组件3进行细菌和杂质过滤后,从工作出液管路6向后级输送管路或储液桶30输送符合需求的B液或A液。

[0110] 在一些实施例中,过滤装置还包括:设于工作出液管路6且位于第四液口3b与第四阀口11a之间的第一开关阀14;设于冲洗进液管路8上的第二开关阀15及与第二开关阀15并联的旁路开关阀19;设于正冲洗排液管路9上的第三开关阀16;设于反冲洗排液管路10上的第四开关阀17,超滤回流管路12与反冲洗排液管路10的位于第五液口3c与第四开关阀17之间的部分连接;以及设于超滤回流管路12上的第五开关阀18。

[0111] 此外,在本公开的一些实施例中,过滤装置还可以包括以下至少之一:设于工作进液管路2上的第一压力检测装置20,及与工作进液管路2连接的第一取样支路,第一取样支路上设有第六开关阀21;设于工作出液管路6上的第二压力检测装置22;与工作出液管路6连接的第二取样支路,第二取样支路上设有第七开关阀23。

[0112] 过滤装置的工作模式包括过滤工作模式、正冲洗工作模式、第一反冲洗工作模式和第二反冲洗工作模式。

[0113] 在过滤工作模式下,反冲洗泵7关闭,第一三通阀5的第一阀口5a和第二阀口5b开

启、第三阀口5c关闭,第二三通阀11的第四阀口11a和第六阀口11c开启、第五阀口11b关闭,第一开关阀14和第五开关阀18开启,第二开关阀15、旁路开关阀19、第三开关阀16和第四开关阀17关闭,待过滤的配液从工作进液管路2流入,过滤后存储在储液桶30中,多余的过滤后液体依次经过部分反冲洗排液管路10、超滤回流管路12进行回流,例如流回过滤装置上游的管路中。

[0114] 在正冲洗工作模式下,反冲洗泵7关闭,第一三通阀5的第一阀口5a和第二阀口5b开启、第三阀口5c关闭,第二三通阀11的第四阀口11a和第五阀口11b开启、第六阀口11c关闭,第一开关阀14、第二开关阀15和第三开关阀16开启,旁路开关阀19、第四开关阀17和第五开关阀18关闭,冲洗液从冲洗进液管路8流入,对超滤组件3进行正向冲洗,并最终从正冲洗排液管路9排出。

[0115] 在第一反冲洗工作模式下,反冲洗泵7关闭,第一三通阀5的第一阀口5a和第三阀口5c开启、第二阀口5b关闭,第二三通阀11的第四阀口11a、第五阀口11b和第六阀口11c关闭,第二开关阀15和第四开关阀17开启,第一开关阀14、第三开关阀16、旁路开关阀19和第五开关阀18关闭,冲洗液从冲洗进液管路8流入,对超滤组件3进行反向冲洗,并最终从反冲洗排液管路10排出。

[0116] 在第二反冲洗工作模式下,反冲洗泵7开启,第一三通阀5的第一阀口5a、第二阀口5b和第三阀口5c关闭,第二三通阀11的第四阀口11a和第五阀口11b开启、第六阀口11c关闭,第一开关阀14、第四开关阀17和第五开关阀18开启,第二开关阀15、第三开关阀16和旁路开关阀19关闭,冲洗液从工作出液管路6流入,对超滤组件3进行反向冲洗,然后一路通过反冲洗排液管路10排放,另一路通过超滤回流管路12回流,例如流回上述搅拌系统。

[0117] 在一些实施例中,在正冲洗工作模式和第一反冲洗工作模式下,冲洗液包括碱基配液(例如B液的配液)和反渗水中的至少一种。在第二反冲洗工作模式下,冲洗液包括热分解的碱基溶液(例如热分解的B液)。

[0118] 在一些实施例中,在血液透析用集中供液系统中,一些后级输送管路上设有加热装置,在第二反冲洗工作模式下,B液被加热分解,形成强碱弱酸盐溶液,pH值在11左右。在反冲洗泵7的作用下,强碱弱酸盐溶液作为热消毒液从工作出液管路6进入超滤组件3的内部,在对超滤组件3进行反向冲洗的同时,可以对超滤组件3和相关管路内的细菌、病毒等的细胞结构进行破坏,从而杀死细菌、病毒等有害物质。

[0119] 本公开实施例的过滤装置,通过内置高精度过滤组件和超滤组件,可以实现多级过滤,进而有效保证透析环境。该过滤装置作为保障透析液各项指标达标的重要环节,其过滤效果优于标准,使用安全、可靠。本公开实施例的过滤装置,其结构设计上能够通过正反冲洗、物流化学联合热消毒来自动清理超滤组件3滤壁上的污垢和细菌,使得超滤组件的使用效率提升,使用寿命更长。

[0120] 另外,本公开实施例提供的集中供液系统还包括与上述过滤装置的工作出液管路6相连的后级配液输送系统,该集中供液系统的结构如图5所示。参见图6,后级配液输送系统包括储液装置46,以及设置在不同楼层的多个集中供液输送单元。经上述过滤装置而来的透析液进入储液装置46。储液装置46位于上述多个集中供液输送单元中处于最低楼层的供液输送单元的下方。

[0121] 每个集中供液输送单元包括:

[0122] 分别与储液装置46连接的输送管路43及设置在输送管路43上的增压泵42和释压装置44,增压泵42比释压装置44更加靠近输送管路43的进液口,释压装置44内腔的最大横截面面积大于输送管路43的横截面面积;

[0123] 第一液位检测装置451和第二液位检测装置452,设置于释压装置44的外壁,第一液位检测装置451比第二液位检测装置452更加靠近释压装置44的顶部,第一液位检测装置451用于在检测到液位不小于第一液位高度时发出第一信号,第二液位检测装置452用于在检测到液位不小于第二液位高度时发出第二信号;及

[0124] 控制器,与增压泵42、第一液位检测装置451和第二液位检测装置452电连接;控制器在接收到第一信号和第二信号时控制增压泵42减小进入输送管路43的液体流量,在接收到第二信号且未接收到第一信号时控制增压泵42保持进入输送管路43的液体流量不变,及在未接收到第一信号和第二信号时控制增压泵42增大进入输送管路43的液体流量。

[0125] 如图6所示,储液装置46分别与集中供液输送单元411、集中供液输送单元412和集中供液输送单元413通过管路连接,且集中供液输送单元411设置的楼层层数相比于集中供液输送单元412和集中供液输送单元413的设置的楼层层数小,而储液装置46设置的楼层的层数比集中供液输送单元411设置的楼层层数小。例如,储液装置46设置在一楼,集中供液输送单元411、集中供液输送单元412和集中供液输送单元413可以分别设置在二楼、三楼和四楼。

[0126] 在血液透析用集中供液系统中,被输送的液体先通过增压泵42进行增压,以便液体的输送,由于释压装置44内腔的最大横截面面积相较于输送管路43的横截面面积更大,因此释压装置44可以使液体聚积,当液体到达释压装置44后,液体的压力被释放,最终从输送管路43出液口排出的液体为微压或者无压,满足血液透析过程中部分仪器的液体无压输送要求,并且实现了不同楼层的无压、可靠、同时供液。

[0127] 第一液位检测装置451和第二液位检测装置452的设置主要是为了监控释压装置44中的液位高度,从而调控增压泵42以控制进入输送管路43中的液体流量。当释压装置44中的液位高度到达第一液位检测装置451的位置时,也即第一液位高度,此时第一液位检测装置451能够检测到液位并发出第一信号,第二液位检测装置452能够检测到液位并发出第二信号。而第一液位检测装置451设置得更加靠近释压装置44的顶部,说明此时释压装置44中的液体较多,为了避免液位较高而在释压装置44中产生新的压力,此时控制增压泵42减小进入输送管路43中的液体流量,使释压装置44中的液位逐渐下降。当释压装置44中的液位处于第一液位检测装置451和第二液位检测装置452的位置之间时,第一液位检测装置451检测不到液位,第二液位检测装置452可以检测到液位并发出第二信号,也即第二液位高度。此时的液位高度不仅能够使刚进入释压装置44中的液体释放掉压力,同时也不会因为液位高度的原因产生新的压力,因此,当控制器接收到第二信号且未接收到第一信号时,控制增压泵42进入输送管路43中的液体流量不变,则能够实现本公开无压、可靠供液的目的。当释压装置44中的液位处于第二液位检测装置452的位置的下方时,此时第一液位检测装置451和第二液位检测装置452均不能检测到液位,说明释压装置44中的液位高度过低,新进入释压装置44的液体的压力可能会来不及释放,因此需要控制增压泵42增大进入输送管路43的液体流量,使释压装置44中的液位上升。

[0128] 从而,本公开提供的血液透析用集中供液系统可以在控制器接收到第一信号和/

或第二信号时,控制增压泵的流量来实现跨楼层、无压、可靠供液,且集中供液输送单元的结构简单,可控性强。此外,集中供液输送单元中的液体一直为流动状态,从而不容易在管路和其它装置中滋生细菌,有利于患者健康。

[0129] 如图6所示,在本公开的一些实施例中,输送管路43最终与透析机48通过后级管路连接,将血液透析用集中供液系统中的液体输送至透析机48中。在本公开的一些实施例中,血液透析用集中供液系统从输送管路43的出液口排出的液体的压力小于等于0.1kPa。由于透析机48在工作状态下需为无压供液,否则不能进行正常工作,而从输送管路43出液口排出的液体压力在上述范围内能够保障透析机48的正常工作。

[0130] 另外,本公开实施例提供的集中供液系统还包括储液供液装置,上述过滤装置的工作出液管路与储液供液装置中的进液管路连接,该集中供液系统的结构如图7所示。如图8所示,在本公开的一些实施例中,储液供液装置包括:

[0131] 储液装置311,包括设置于底部的出液口6a和循环进液口6b,及设置于顶部的进液口6c和排气口6d;进液管路351,一端与储液装置311的进液口6c连接,另一端用于通入液体;排气装置312,与储液装置311的排气口6d连接;循环进液管路321及设置在循环进液管路321上的第一阀门322,循环进液管路321的一端与储液装置311的循环进液口6b连接;出液管路331及设置在出液管路331上的正压泵332,出液管路331的一端与储液装置311的出液口6a连接;回液管路341及设置在回液管路341上的负压泵342,回液管路341的一端与循环进液管路321连接且连接处比第一阀门322更加远离储液装置311的循环进液口6b;第二阀门323,包括第七阀口7a和第八阀口7b,第七阀口7a与循环进液管路321的另一端连接;后级管路361及设置在后级管路361上的第一开关阀362,后级管路361的一端与出液管路331的另一端连接,后级管路361的另一端与回液管路341的另一端连接。其中,进液管路351的另一端可以连接过滤装置38,过滤装置38不包含在储液供液装置中。

[0132] 当血液透析系统不工作进行维护时,储液供液装置处于循环消气模式,此时第一阀门322和第一开关阀362打开,第二阀门323关闭。经过过滤装置38的液体通过进液管路351进入储液装置311中,储液供液装置中的正压泵332可以推动储液装置311内的液体进入出液管路331中,再进入后级管路361中,然后在负压泵342的作用下,管路中的气泡破裂,液体通过循环进液管路321进入储液装置311,气体通过排气装置312被排出,往复循环多次,则可实现对管路和其它设备中气泡的去除,保障血液透析系统的正常工作。

[0133] 在本公开的一些实施例中,储液供液装置还包括:第一加热装置333,设置在出液管路331上,比正压泵332更加远离储液装置311的出液口a;第二加热装置343,设置在回液管路341上,比负压泵342更加靠近回液管路341与循环进液管路321的连接处;排液管路324,一端与第二阀门323的第八阀口7b连接,另一端为排液口。其中,排液管路324的排液口可以与废液回收装置325连接。

[0134] 在出液管路331和回液管路341上设置加热装置对液体进行加热,可以对储液供液装置进行热消毒,包括以下两个阶段:

[0135] 第一阶段,储液供液装置处于循环热消毒模式的第一设定时间段,此时第一阀门322、第一开关阀362、第一加热装置333和第二加热装置343打开,第二阀门323的第七阀口7a和第八阀口7b关闭。第一加热装置333和第二加热装置343可以对管路中的液体进行加热,然后依次经过出液管路331、后级管路361和回液管路341,再通过循环进液管路321进入

储液装置311中,如此循环多次对整个管路实现循环热消毒,除去管路中滋生的细菌等微生物。

[0136] 第二阶段,在第一设定时间段之后储液供液装置处于循环热消毒模式的第二设定时间段,此时第一开关阀362、第二阀门323的第七阀口7a和第八阀口7b、第一加热装置333和第二加热装置343打开,第一阀门322关闭。完成循环热消毒的液体通过排液管路324排出进入废液回收装置325,整个循环热消毒过程完成。

[0137] 在本公开的一些实施例中,储液供液装置中的液体为碳酸氢钠水溶液,溶液呈碱性,能够使储液供液装置在正常工作时产生的细菌和病毒失去活性,实现杀菌和除去病毒的目的,形成物理-化学联合热消毒,提高热消毒的效率。以上各设定时间段可以根据实际需求或经验确定。

[0138] 在本公开的一些实施例中,储液供液装置还包括循环管路371及设置在循环管路371上的第二开关阀372,循环管路371的一端与出液管路331连接且连接处比第一加热装置333更加靠近出液管路331的另一端,循环管路371的另一端与回液管路341连接且连接处比负压泵342更加靠近回液管路341的另一端。由于后级管路361路径长,在对液体的加热过程中升温幅度慢,且容易使热量流失。循环管路371的设置,可以缩短液体在加热过程中流动路径,从而减少热能损失,提高加热效率。

[0139] 在本公开的一些实施例中,储液供液装置还包括设置在储液装置311侧壁上的温度检测装置313,温度检测装置313用于检测储液装置311中液体的温度。当液体未被加热到目标温度时,储液供液装置处于循环加热模式,关闭第一开关阀362、第二阀门323的第七阀口7a和第八阀口7b,打开第一阀门322、第二开关阀372,液体从循环管路371进入回液管路341中,再进入储液装置311中,使液体在较短的管路路径中进行循环加热。当液体被加热到目标温度后,打开第一阀门322、第一开关阀362,关闭第二开关阀372、第二阀门323的第七阀口7a和第八阀口7b,使液体直接进入后级管路361,对整个管路进行热消毒。从而将加热和消毒分时间、分段进行,能够有效提高热消毒的效率。

[0140] 本公开的一些实施例中,储液供液装置还包括喷淋装置314,设置在储液装置311的顶部,喷淋装置314的进液口与储液装置311的进液口c连接。当储液供液装置在循环加热模式下,虽然液体流经的路径较短,但细菌和病毒失去活性后会产生的蛋白质和脂类等物质,在循环加热过程中随液体进入储液装置311中并吸附在储液装置311的内壁上。因此,喷淋装置314的设置能够有效清洗掉吸附在储液装置311内壁上的蛋白质和脂类,随后在循环热消毒模式下随液体从排液管路324排出。

[0141] 在本公开的一些实施例中,第二阀门323为第三三通阀,还包括第九阀口7c;

[0142] 储液供液装置还包括设置在进液管路351上的第四三通阀352,包括第十阀口8a、第十一阀口8b和第十二阀口8c,第十阀口8a和第十一阀口8b设置在进液管路351上且第十一阀口8b比第十阀口8a更加靠近储液装置311的进液口6c,第四三通阀352的第十二阀口8c与第三三通阀的第九阀口7c通过管路连接。

[0143] 储液供液装置处于另一种循环消气模式,此时第一开关阀362、第三三通阀的第七阀口7a和第九阀口7c、第四三通阀352的第八阀口8b和第九阀口8c打开,第一阀门322、第二开关阀372、第二阀门323的第八阀口7b、第四三通阀352的第七阀口8a关闭。回液管路341中的液体可以依次经过第四三通阀352和第三三通阀之间的管路、进液管路351进入储液装置

311中,实现对管路和其它设备中液体内存在气泡的去除,保障血液透析系统的正常工作。

[0144] 储液供液装置处于反冲洗模式,此时第二开关阀372、第三三通阀的第七阀口7a和第九阀口7c、第四三通阀352的第七阀口8a和第九阀口8c、第一加热装置333、第二加热装置343打开,第一阀门322、第一开关阀362、第三三通阀的第八阀口7b、第四三通阀352的第八阀口8b关闭。经过加热的液体可以进入过滤装置38中,对过滤装置38进行反冲洗。例如,采用碱性溶液,可以去除过滤装置中的细菌、病毒和其它附着物,有利于提高过滤装置38的使用寿命。

[0145] 本公开实施例提供的储液供液装置,为全封闭式储液、供液系统,极大地减少细菌进入的可能性,有利于改善透析环境、提高透析品质;同时,液体可以在储液供液装置内循环流动,在正压泵的作用下可以推动储液装置内液体的流动,在负压泵的作用下,管路中液体内的气泡破裂,然后气体从储液装置的排气口排出,随后液体通过循环进液管路进入储液装置,往复循环多次,则可实现对管路中液体内存在气泡的去除,有效降低病人在透析过程中气泡进入体内的风险。将上述储液供液装置应用于集中供液系统,有利于保障病人的生命健康。

[0146] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其它变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0147] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处。

[0148] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已,并非用于限定本公开的保护范围。凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本公开的保护范围内。

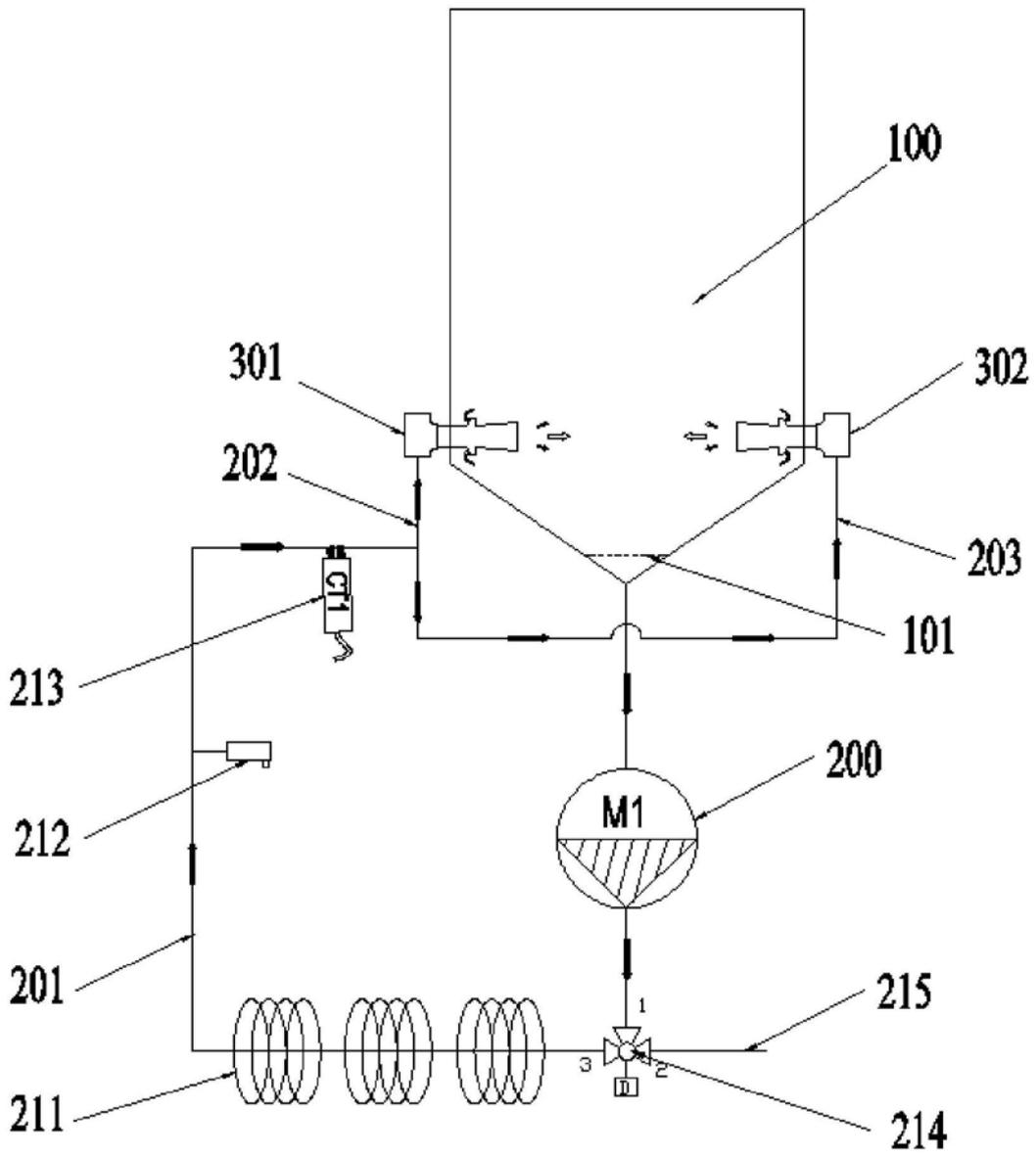


图1

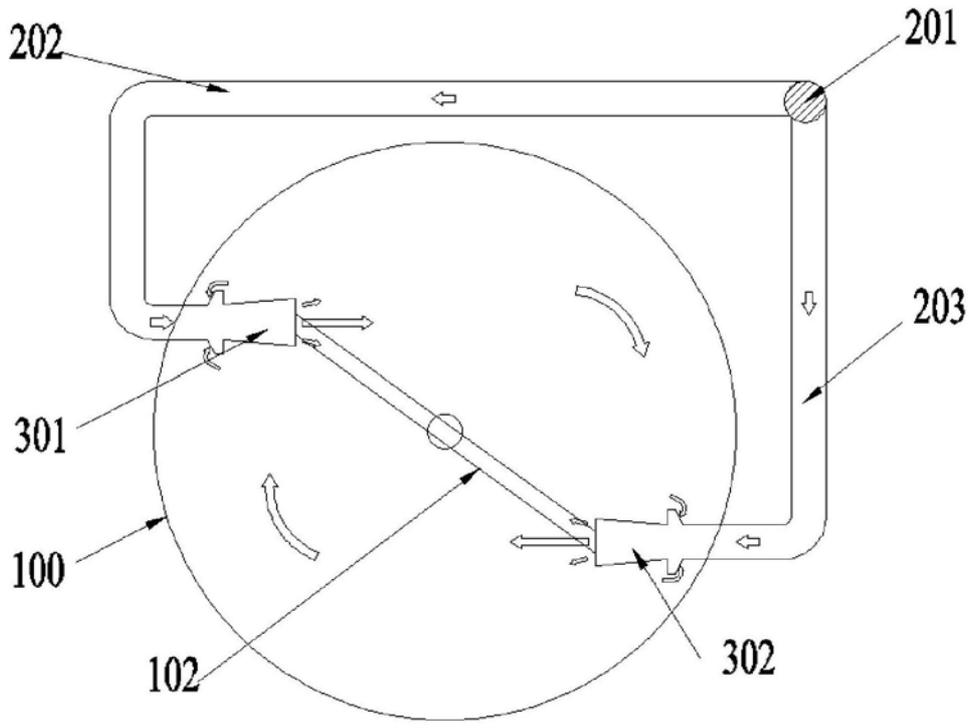


图2

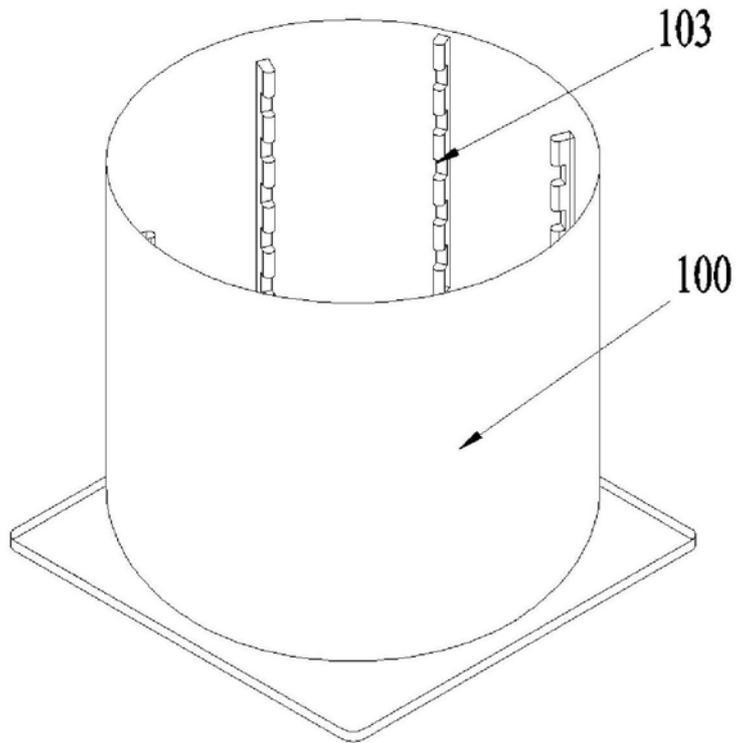


图3

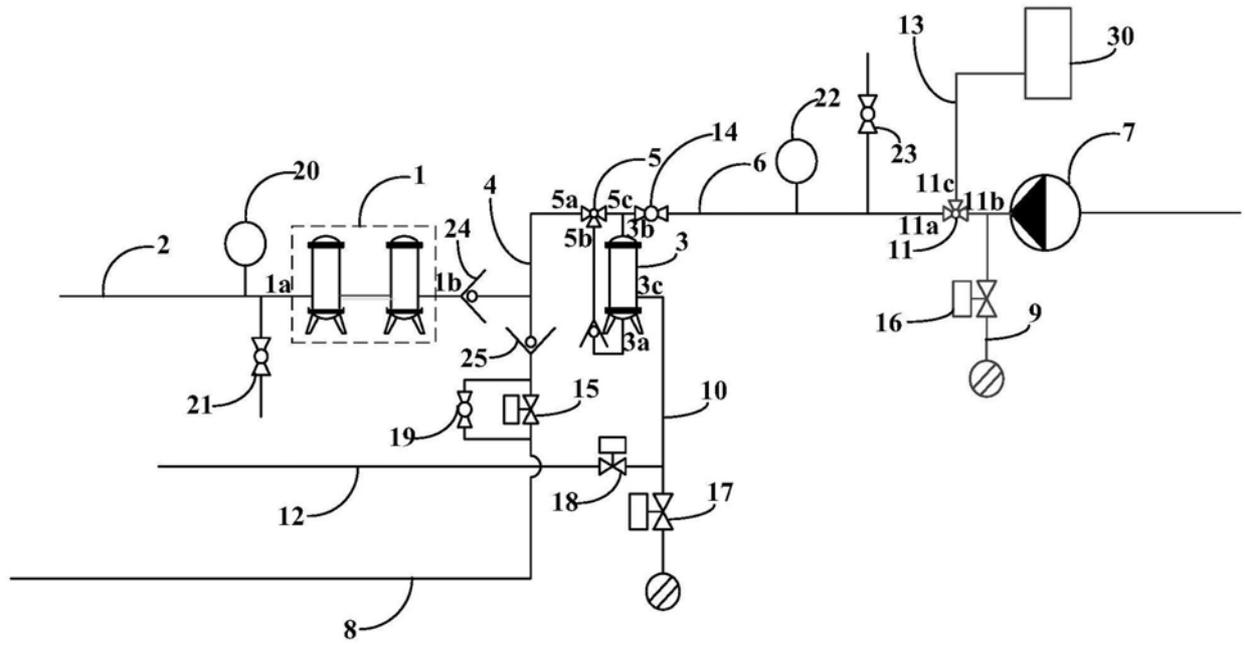


图4



图5

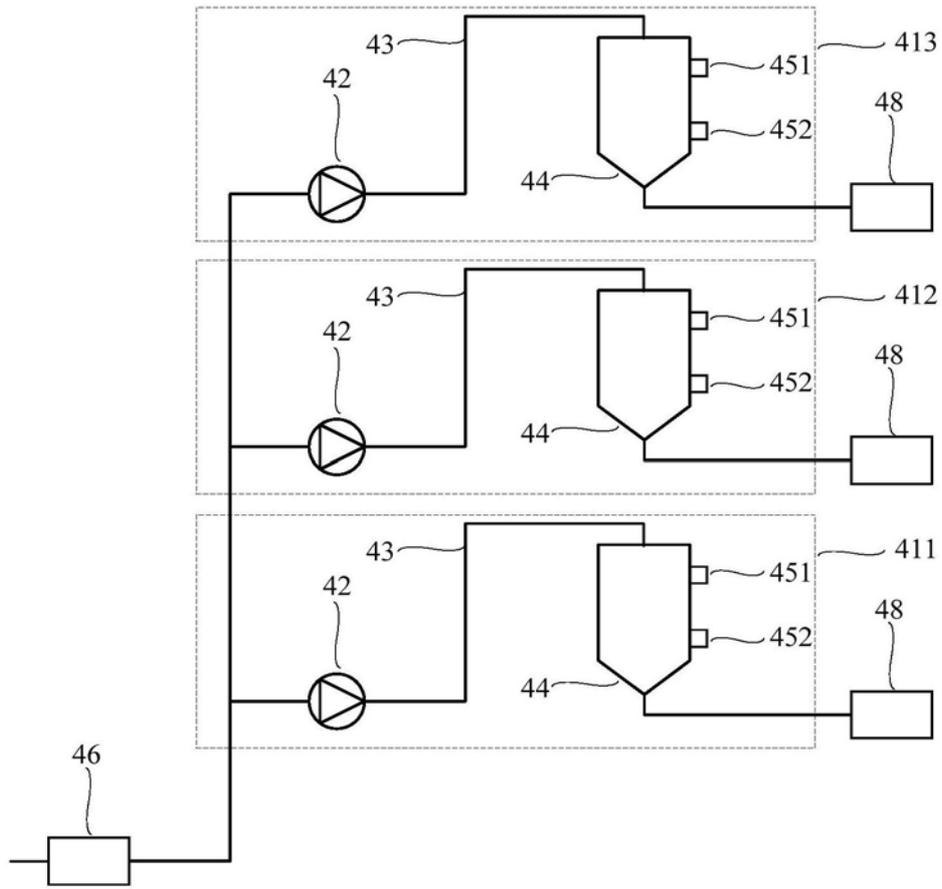


图6

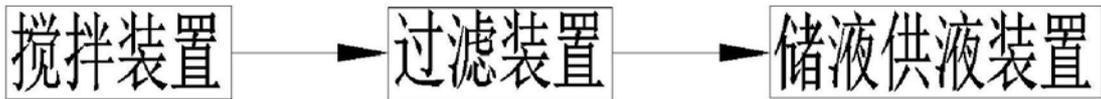


图7

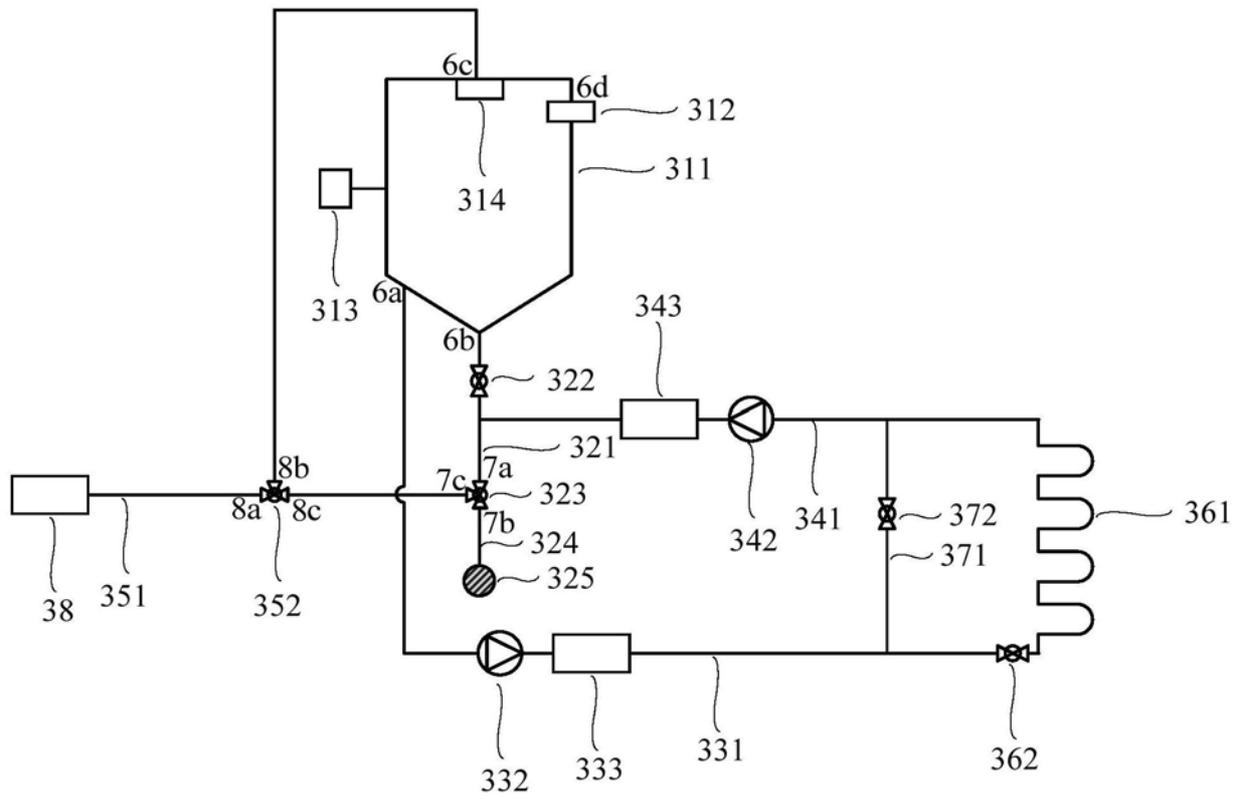


图8