(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217449666 U
(45)授权公告日 2022.09.20

(21)申请号 202220506202.3

(22)申请日 2022.03.09

(73)专利权人 烟台金正环保科技有限公司
地址 264000 山东省烟台市莱山区经济开发区瑞达路

(72)发明人 李越彪 贺岩明 许文强 高现 郑慧敏 张卓

(74)专利代理机构 山东重诺律师事务所 37228
专利代理师 邓东坡

(51)Int.Cl.
B01D 65/02(2006.01)
B01D 61/10(2006.01)
C02F 1/44(2006.01)

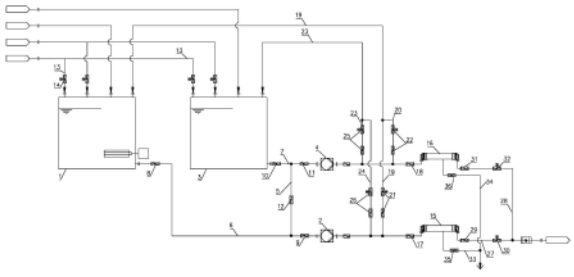
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种反渗透膜装置用交互式清洗系统

(57)摘要

一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，第一药剂箱和第一离心泵之间连接有第一药剂输出管；第二药剂箱和第二离心泵之间连接有第二药剂输出管；药剂互为备用管连接在第一药剂输出管和第二药剂输出管之间；第一药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第一药剂箱的一侧布置有第一药剂出液阀；第一药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第一离心泵的一侧布置有第一药剂进泵阀；第二药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第二药剂箱的一侧布置有第二药剂出液阀；第二药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第二离心泵的一侧布置有第二药剂进泵阀。本实用新型实现清洗药剂交互式清洗和不同离心泵交互式应用，保证整个反渗透膜装置的持续稳定运行。



CN 217449666 U

1.一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，包括第一药剂箱(1)、第一离心泵(2)、第二药剂箱(3)、第二离心泵(4)和药剂互为备用管(5)；

所述第一药剂箱(1)和所述第一离心泵(2)之间连接有第一药剂输出管(6)；所述第二药剂箱(3)和所述第二离心泵(4)之间连接有第二药剂输出管(7)；

所述药剂互为备用管(5)连接在所述第一药剂输出管(6)和所述第二药剂输出管(7)之间；

所述第一药剂输出管(6)和所述药剂互为备用管(5)的连接处靠近所述第一药剂箱(1)的一侧布置有第一药剂出液阀(8)；所述第一药剂输出管(6)和所述药剂互为备用管(5)的连接处靠近所述第一离心泵(2)的一侧布置有第一药剂进泵阀(9)；

所述第二药剂输出管(7)和所述药剂互为备用管(5)的连接处靠近所述第二药剂箱(3)的一侧布置有第二药剂出液阀(10)；所述第二药剂输出管(7)和所述药剂互为备用管(5)的连接处靠近所述第二离心泵(4)的一侧布置有第二药剂进泵阀(11)。

2.根据权利要求1所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，所述药剂互为备用管(5)设有药剂互为备用阀(12)。

3.根据权利要求2所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，所述第一药剂箱(1)和第二药剂箱(3)均配置有对应的药剂回流管(13)，每个所述药剂回流管(13)设有对应的药剂回流阀(14)。

4.根据权利要求3所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，还包括第一保安过滤器(15)和第二保安过滤器(16)；

所述第一离心泵(2)通过输送管路连接所述第一保安过滤器(15)；所述第一离心泵(2)和所述第一保安过滤器(15)的输送管路上设有第一药剂保安过滤器进液阀(17)；

所述第二离心泵(4)通过输送管路连接所述第二保安过滤器(16)；所述第二离心泵(4)和所述第二保安过滤器(16)的输送管路上设有第二药剂保安过滤器进液阀(18)。

5.根据权利要求4所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，还包括第一药剂回流搅拌管(19)和第一药剂备用回流搅拌管(20)；

所述第一药剂回流搅拌管(19)的一端连接在所述第一离心泵(2)和所述第一保安过滤器(15)的输送管路上，所述第一药剂回流搅拌管(19)的另外一端连接至所述第一药剂箱(1)；

所述第一药剂备用回流搅拌管(20)的一端连接所述第一药剂回流搅拌管(19)，所述第一药剂备用回流搅拌管(20)的另外一端连接在所述第二离心泵(4)和所述第二保安过滤器(16)的输送管路上；

所述第一药剂回流搅拌管(19)上设有第一药剂回流搅拌阀(21)；所述第一药剂备用回流搅拌管(20)上设有第一药剂备用回流搅拌阀(22)。

6.根据权利要求5所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，还包括第二药剂回流搅拌管(23)和第二药剂备用回流搅拌管(24)；

所述第二药剂回流搅拌管(23)的一端连接在所述第二离心泵(4)和所述第二保安过滤器(16)的输送管路上，所述第二药剂回流搅拌管(23)的另外一端连接至所述第二药剂箱(3)；

所述第二药剂备用回流搅拌管(24)的一端连接所述第二药剂回流搅拌管(23)，所述第

二药剂备用回流搅拌管(24)的另外一端连接在所述第一离心泵(2)和所述第一保安过滤器(15)的输送管路上；

所述第二药剂回流搅拌管(23)上设有第二药剂回流搅拌阀(25)；所述第二药剂备用回流搅拌管(24)上设有第二药剂备用回流搅拌阀(26)。

7.根据权利要求6所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，所述第一保安过滤器(15)连接有第一药剂投加管(27)，所述第二保安过滤器(16)连接有第二药剂投加管(28)；

所述第一药剂投加管(27)设有第一药剂保安过滤器出液阀(29)和第一药剂投加阀(30)；

所述第二药剂投加管(28)设有第二药剂保安过滤器出液阀(31)和第二药剂投加阀(32)；

所述第一药剂投加管(27)和所述第二药剂投加管(28)共同经流量计连接至膜处理系统。

8.根据权利要求7所述的一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，其特征在于，所述第一保安过滤器(15)连接有第一排污管(33)，所述第二保安过滤器(16)连接有第二排污管(34)；

所述第一排污管(33)设有第一排污阀(35)，所述第二排污管(34)设有第二排污阀(36)。

一种反渗透膜装置用交互式清洗系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，属于水处理技术领域。

背景技术

[0002] 目前，反渗透膜污染是影响反渗透系统工作效率和使用寿命的重要因素。当反渗透膜系统的段间压差：一段压差≤0.25Mpa；二段压差≤0.2Mpa；在系统运行参数不变的情况下，通过温度校正系统的产水量恢复设计产水量的85%以上；产水脱盐率变化超过5%时，需要进行清洗。

[0003] 现阶段，反渗透膜化学清洗方案中，单一药剂只能使用固定的离心泵，部分离心泵使用频率过低，而其他离心泵使用频率过高，导致离心泵容易损坏。当某台离心泵损坏时，会导致整个化学清洗系统不能正常运行。另外，不同药剂清洗不能快速切换。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有技术存在的不足，提供一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，解决单一药剂只能使用固定离心泵，部分离心泵使用频率过高容易损坏及不同药剂清洗不能快速切换的问题，实现不同清洗药剂交互式清洗和不同离心泵交互式应用。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下：一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，包括第一药剂箱、第一离心泵、第二药剂箱、第二离心泵和药剂互为备用管；

[0006] 所述第一药剂箱和所述第一离心泵之间连接有第一药剂输出管；所述第二药剂箱和所述第二离心泵之间连接有第二药剂输出管；

[0007] 所述药剂互为备用管连接在所述第一药剂输出管和所述第二药剂输出管之间；

[0008] 所述第一药剂输出管和所述药剂互为备用管的连接处靠近所述第一药剂箱的一侧布置有第一药剂出液阀；所述第一药剂输出管和所述药剂互为备用管的连接处靠近所述第一离心泵的一侧布置有第一药剂进泵阀；

[0009] 所述第二药剂输出管和所述药剂互为备用管的连接处靠近所述第二药剂箱的一侧布置有第二药剂出液阀；所述第二药剂输出管和所述药剂互为备用管的连接处靠近所述第二离心泵的一侧布置有第二药剂进泵阀。

[0010] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，所述药剂互为备用管设有药剂互为备用阀。

[0011] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，所述第一药剂箱(1)和第二药剂箱均配置有对应的药剂回流管，每个所述药剂回流管设有对应的药剂回流阀。

[0012] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，还包括第一保安过滤器和第二保安过滤器；

[0013] 所述第一离心泵通过输送管路连接所述第一保安过滤器；所述第一离心泵和所述第一保安过滤器的输送管路上设有第一药剂保安过滤器进液阀；

[0014] 所述第二离心泵通过输送管路连接所述第二保安过滤器；所述第二离心泵和所述

第二保安过滤器的输送管路上设有第二药剂保安过滤器进液阀。

[0015] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，还包括第一药剂回流搅拌管和第一药剂备用回流搅拌管；

[0016] 所述第一药剂回流搅拌管的一端连接在所述第一离心泵和所述第一保安过滤器的输送管路上，所述第一药剂回流搅拌管的另外一端连接至所述第一药剂箱；

[0017] 所述第一药剂备用回流搅拌管的一端连接所述第一药剂回流搅拌管，所述第一药剂备用回流搅拌管的另外一端连接在所述第二离心泵和所述第二保安过滤器的输送管路上；

[0018] 所述第一药剂回流搅拌管上设有第一药剂回流搅拌阀；所述第一药剂备用回流搅拌管上设有第一药剂备用回流搅拌阀。

[0019] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，还包括第二药剂回流搅拌管和第二药剂备用回流搅拌管；

[0020] 所述第二药剂回流搅拌管的一端连接在所述第二离心泵和所述第二保安过滤器的输送管路上，所述第二药剂回流搅拌管的另外一端连接至所述第二药剂箱；

[0021] 所述第二药剂备用回流搅拌管的一端连接所述第二药剂回流搅拌管，所述第二药剂备用回流搅拌管的另外一端连接在所述第一离心泵和所述第一保安过滤器的输送管路上；

[0022] 所述第二药剂回流搅拌管上设有第二药剂回流搅拌阀；所述第二药剂备用回流搅拌管上设有第二药剂备用回流搅拌阀。

[0023] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，所述第一保安过滤器连接有第一药剂投加管，所述第二保安过滤器连接有第二药剂投加管；

[0024] 所述第一药剂投加管设有第一药剂保安过滤器出液阀和第一药剂投加阀；

[0025] 所述第二药剂投加管设有第二药剂保安过滤器出液阀和第二药剂投加阀；

[0026] 所述第一药剂投加管和所述第二药剂投加管共同经流量计连接至膜处理系统。

[0027] 作为反渗透膜装置用交互式清洗系统的优选方案，所述第一保安过滤器连接有第一排污管，所述第二保安过滤器连接有第二排污管；

[0028] 所述第一排污管设有第一排污阀，所述第二排污管设有第二排污阀。

[0029] 本实用新型设有第一药剂箱、第一离心泵、第二药剂箱、第二离心泵和药剂互为备用管；第一药剂箱和第一离心泵之间连接有第一药剂输出管；第二药剂箱和第二离心泵之间连接有第二药剂输出管；药剂互为备用管连接在第一药剂输出管和第二药剂输出管之间；第一药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第一药剂箱的一侧布置有第一药剂出液阀；第一药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第一离心泵的一侧布置有第一药剂进泵阀；第二药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第二药剂箱的一侧布置有第二药剂出液阀；第二药剂输出管和药剂互为备用管的连接处靠近第二离心泵的一侧布置有第二药剂进泵阀。本实用新型实现清洗药剂交互式清洗和不同离心泵交互式应用，可以实现不同药剂离心泵的互为备用，避免因某台泵的损坏而导致的整个化学清洗系统的停摆，保证整个反渗透膜装置的持续稳定运行；降低部分离心泵因使用频率过高而损坏的风险。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对实施方式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示例性的，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，还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0031] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本实用新型可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0032] 图1为本实用新型实施例中提供的反渗透膜装置用交互式清洗系统示意图。

[0033] 图中，1、第一药剂箱；2、第一离心泵；3、第二药剂箱；4、第二离心泵；5、药剂互为备用管；6、第一药剂输出管；7、第二药剂输出管；8、第一药剂出液阀；9、第一药剂进泵阀；10、第二药剂出液阀；11、第二药剂进泵阀；12、药剂互为备用阀；13、药剂回流管；14、药剂回流阀；15、第一保安过滤器；16、第二保安过滤器；17、第一药剂保安过滤器进液阀；18、第二药剂保安过滤器进液阀；19、第一药剂回流搅拌管；20、第一药剂备用回流搅拌管；21、第一药剂回流搅拌阀；22、第一药剂备用回流搅拌阀；23、第二药剂回流搅拌管；24、第二药剂备用回流搅拌管；25、第二药剂回流搅拌阀；26、第二药剂备用回流搅拌阀；27、第一药剂投加管；28、第二药剂投加管；29、第一药剂保安过滤器出液阀；30、第一药剂投加阀；31、第二药剂保安过滤器出液阀；32、第二药剂投加阀；33、第一排污管；34、第二排污管；35、第一排污阀；36、第二排污阀。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型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实用新型内涵的情况下做类似改进，因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0035] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0036] 参见图1，本实用新型实施例中提供一种反渗透膜装置用交互式清洗系统，包括第一药剂箱1、第一离心泵2、第二药剂箱3、第二离心泵4和药剂互为备用管5；

[0037] 第一药剂箱1和第一离心泵2之间连接有第一药剂输出管6；第二药剂箱3和第二离心泵4之间连接有第二药剂输出管7；

[0038] 药剂互为备用管5连接在第一药剂输出管6和第二药剂输出管7之间；

[0039] 第一药剂输出管6和药剂互为备用管5的连接处靠近第一药剂箱1的一侧布置有第一药剂出液阀8；第一药剂输出管6和药剂互为备用管5的连接处靠近第一离心泵2的一侧布

置有第一药剂进泵阀9；

[0040] 第二药剂输出管7和药剂互为备用管5的连接处靠近第二药剂箱3的一侧布置有第二药剂出液阀10；第二药剂输出管7和药剂互为备用管5的连接处靠近第二离心泵4的一侧布置有第二药剂进泵阀11。

[0041] 本实施例中，药剂互为备用管5设有药剂互为备用阀12。具体的，药剂互为备用管5把并联的第一药剂箱1和第二药剂箱3进行联通，通过药剂互为备用阀12自动/手动控制不同药剂清洗模块的开合，并通过第一药剂出液阀8、第一药剂进泵阀9、第二药剂出液阀10和第二药剂进泵阀11控制药剂的流向，避免第一药剂箱1和第二药剂箱3的药剂混合。

[0042] 本实施例中，第一药剂箱1和第二药剂箱3均配置有对应的药剂回流管13，每个所述药剂回流管13设有对应的药剂回流阀14。具体的，药剂回流管13和药剂回流阀14配合，用于控制清洗完成后药剂回流，完成清洗过程。

[0043] 本实施例中，还包括第一药剂回流搅拌管19和第一药剂备用回流搅拌管20；第一药剂回流搅拌管19的一端连接在第一离心泵2和第一保安过滤器15的输送管路上，第一药剂回流搅拌管19的另外一端连接至第一药剂箱1；第一药剂备用回流搅拌管20的一端连接第一药剂回流搅拌管19，第一药剂备用回流搅拌管20的另外一端连接在第二离心泵4和第二保安过滤器16的输送管路上；第一药剂回流搅拌管19上设有第一药剂回流搅拌阀21；第一药剂备用回流搅拌管20上设有第一药剂备用回流搅拌阀22。

[0044] 具体的，通过第一药剂回流搅拌管19，实现第一药剂的回流搅拌，通过第一药剂回流搅拌阀21控制第一药剂回流搅拌管19的开闭及开启的大小，以控制流量。通过第一药剂备用回流搅拌管20实现切换第一离心泵2后的第一药剂的回流搅拌，通过第一药剂备用回流搅拌阀22控制第一药剂备用回流搅拌管20的开闭及开启的大小，以控制流量。

[0045] 本实施例中，还包括第二药剂回流搅拌管23和第二药剂备用回流搅拌管24；第二药剂回流搅拌管23的一端连接在第二离心泵4和第二保安过滤器16的输送管路上，第二药剂回流搅拌管23的另外一端连接至第二药剂箱3；第二药剂备用回流搅拌管24的一端连接第二药剂回流搅拌管23，第二药剂备用回流搅拌管24的另外一端连接在第一离心泵2和第一保安过滤器15的输送管路上；第二药剂回流搅拌管23上设有第二药剂回流搅拌阀25；第二药剂备用回流搅拌管24上设有第二药剂备用回流搅拌阀26。

[0046] 具体的，通过第二药剂回流搅拌管23，实现第二药剂的回流搅拌，通过第二药剂回流搅拌阀25控制第二药剂回流搅拌管23的开闭及开启的大小，以控制流量。通过第二药剂备用回流搅拌管24实现切换第二离心泵4后的第二药剂的回流搅拌，通过第二药剂备用回流搅拌阀26控制第二药剂备用回流搅拌管24的开闭及开启的大小，以控制流量。

[0047] 本实施例中，还包括第一保安过滤器15和第二保安过滤器16；第一离心泵2通过输送管路连接第一保安过滤器15；第一离心泵2和第一保安过滤器15的输送管路上设有第一药剂保安过滤器进液阀17；第二离心泵4通过输送管路连接第二保安过滤器16；第二离心泵4和第二保安过滤器16的输送管路上设有第二药剂保安过滤器进液阀18。第一保安过滤器15连接有第一药剂投加管27，第二保安过滤器16连接有第二药剂投加管28；第一药剂投加管27设有第一药剂保安过滤器出液阀29和第一药剂投加阀30；第二药剂投加管28设有第二药剂保安过滤器出液阀31和第二药剂投加阀32；第一药剂投加管27和第二药剂投加管28共同经流量计连接至膜处理系统。第一保安过滤器15连接有第一排污管33，第二保安过滤器

16连接有第二排污管34;第一排污管33设有第一排污阀35,第二排污管34设有第二排污阀36。

[0048] 以第一药剂箱1的第一药剂为例,系统正常运行。药剂回流管13上对应第一药剂箱1的药剂回流阀14开启,第一药剂出液阀8开启,第一药剂进泵阀9开启,第一药剂保安过滤器进液阀17开启,第一药剂保安过滤器出液阀29开启,第一药剂投加阀30开启,第一药剂回流搅拌阀21开启,第一排污阀35关闭,第一药剂备用回流搅拌阀22关闭,第二药剂回流搅拌阀25关闭,第二药剂投加阀32关闭,药剂互为备用阀12关闭;第一离心泵2开启,第二离心泵4关闭,其他阀门无要求。

[0049] 药剂流向:第一药剂输出管6经过第一离心泵2,一部分经第一药剂回流搅拌管19回流第一药剂箱1进行药剂搅拌,剩余部分进入第一保安过滤器15,后经第一药剂投加管27进入反渗透膜装置,清洗完成后经药剂回流管13进入第一药剂箱1,完成清洗过程。

[0050] 以第一药剂箱1的第一药剂为例,不采用第一离心泵2,而采用第二药剂的第二离心泵4。药剂回流管13上对应第一药剂箱1的药剂回流阀14开启,第一药剂出液阀8开启,第一药剂进泵阀9关闭,第二药剂进泵阀11开启,第二药剂保安过滤器进液阀18开启,第二药剂保安过滤器出液阀31开启,第二药剂投加阀32开启,第二药剂备用回流搅拌阀26开启,第二药剂出液阀10关闭,第二排污阀36关闭,第二药剂回流搅拌阀25关闭,第一药剂回流搅拌阀21关闭,第一离心泵2关闭,第二离心泵4开启,其他阀门无要求。

[0051] 药剂流向:第一药剂输出管6经过药剂互为备用管5,再在进入第二药剂输出管7,经第二离心泵4,一部分经第一药剂备用回流搅拌管20回流第一药剂箱1进行药剂搅拌,剩余部分进入第二保安过滤器16,后经第二药剂投加管28进入反渗透膜装置,清洗完成后经药剂回流进入第一药剂箱1,完成清洗过程。

[0052] 综上所述,本实用新型设有第一药剂箱1、第一离心泵2、第二药剂箱3、第二离心泵4和药剂互为备用管5;第一药剂箱1和第一离心泵2之间连接有第一药剂输出管6;第二药剂箱3和第二离心泵4之间连接有第二药剂输出管7;药剂互为备用管5连接在第一药剂输出管6和第二药剂输出管7之间;第一药剂输出管6和药剂互为备用管5的连接处靠近第一药剂箱1的一侧布置有第一药剂出液阀8;第一药剂输出管6和药剂互为备用管5的连接处靠近第一离心泵2的一侧布置有第一药剂进泵阀9;第二药剂输出管7和药剂互为备用管5的连接处靠近第二药剂箱3的一侧布置有第二药剂出液阀10;第二药剂输出管7和药剂互为备用管5的连接处靠近第二离心泵4的一侧布置有第二药剂进泵阀11。本实用新型增加互为备用联通管道和自动阀门,实现不同药剂分系统单元之间的互通,实现不同药剂分系统的互为备用;本实用新型实现单一药剂分系统分别对多个不同离心泵的调用,降低部分离心泵因使用频率过高而损坏的风险;本实用新型实现某一药剂分系统对不同离心泵的切换调用,避免某台离心泵损坏而导致化学清洗系统不能正常运行的问题;本实用新型节省排空药箱再配药的时间,可以实现不同药剂清洗快速切换问题。

[0053] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0054] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技

术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

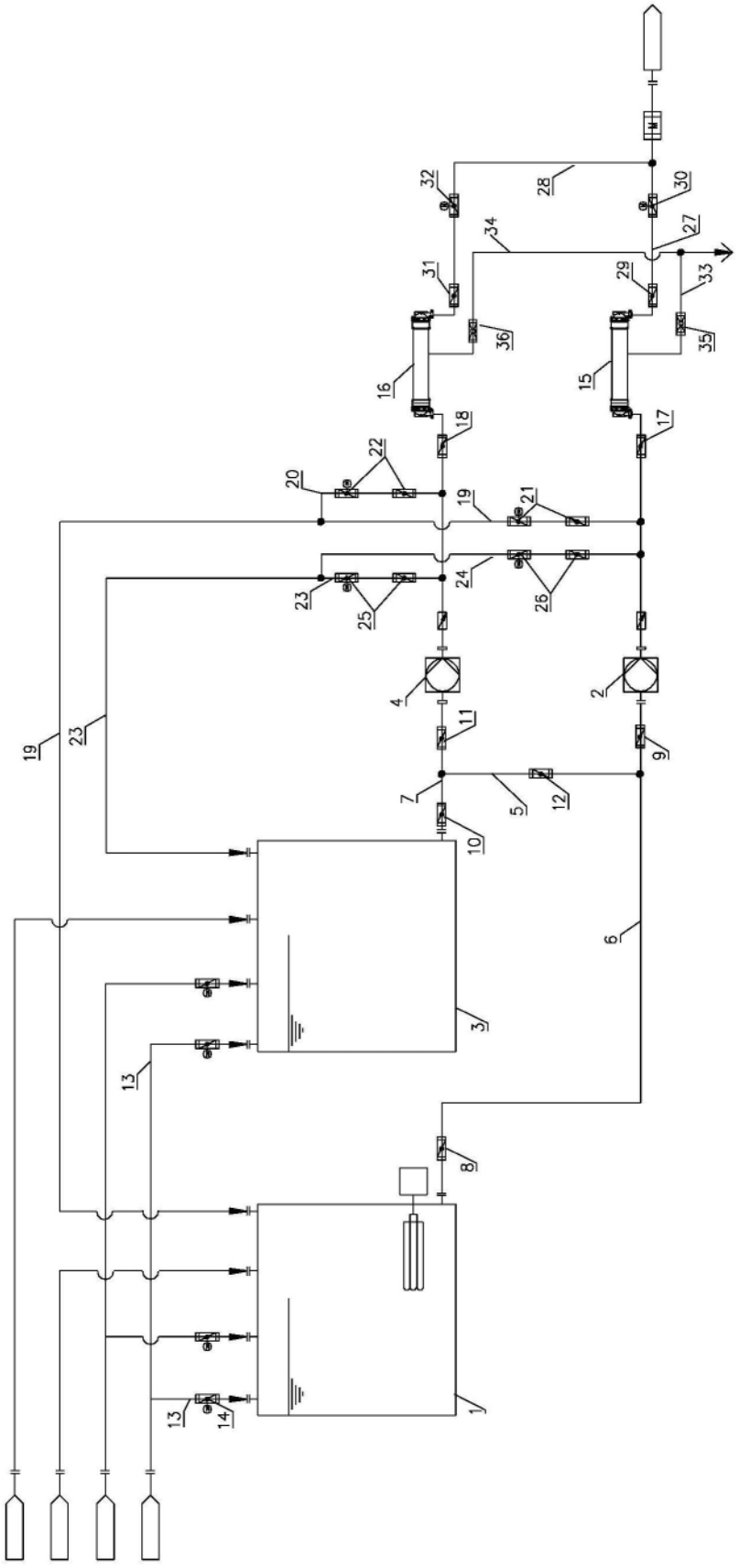

32
28
30
34
27
31
29
33
36
35
16
15
18
17
22
20
19
21
24
23
25
26
4
2
11
9
19
23
7
5
12
10
6
3
13
8
1
13
14

图1