(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 110272094 A
(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201810215089.1

(22)申请日 2018.03.15

(71)申请人 江苏沁尔康环境电器有限公司
地址 213000 江苏省常州市钟楼开发区松涛路66号

(72)发明人 徐立农 黄樟焱 张琰 陈小祥

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理事务所(普通合伙) 11473
代理人 闫冬 段守富

(51)Int.Cl.
C02F 1/44(2006.01)
C02F 9/02(2006.01)
B01D 61/02(2006.01)
B01D 61/04(2006.01)
B01D 61/08(2006.01)
B01D 63/00(2006.01)
B01D 65/02(2006.01)

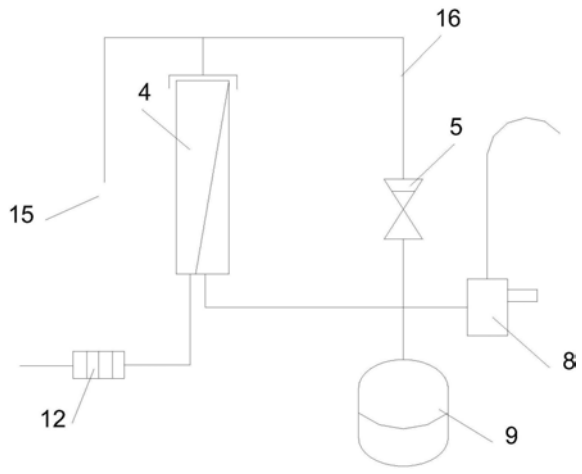
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种膜净水机

(57)摘要

本发明公开一种膜净水机，其包括膜处理器、压气式储水罐、节流阀和第一单向阀；膜处理器的出水口分别连通压气式储水罐的水腔和第一单向阀的进口，其浓水排放口连通节流阀的进口；节流阀的出口放空；第一单向阀的出口连通到膜处理器的进水口，第一单向阀的开启压力为0.5-5m水柱范围内；膜净水机进行正反联合冲洗时，从节流阀流出的冲洗水的流量满足：流经节流阀的局部水流阻力h3不小于流经第一单向阀的局部水流阻力h2的2倍，流经第一单向阀的局部水流阻力h2不小于从压气式储水罐的水腔经第一单向阀和膜处理器进口流到节流阀出口的水流沿程阻力h1的2倍。本发明提供的膜净水机在进行正反联合冲洗时能够确保卷式膜组件不会受到损害。



CN 110272094 A

1.一种膜净水机，其包括膜处理器、压气式储水罐、节流阀和第一单向阀；所述膜处理器的出水口分别连通所述压气式储水罐的水腔和第一单向阀的进口，其浓水排放口连通所述节流阀的进口；所述节流阀的出口放空；所述第一单向阀的出口连通到所述膜处理器的进水口，其特征在于，所述第一单向阀的开启压力为0.5-5m水柱范围内；所述膜净水机进行正反联合冲洗时，从所述节流阀流出的冲洗水的流量满足：流经所述节流阀的局部水流阻力h3不小于流经所述第一单向阀的局部水流阻力h2的2倍，流经所述第一单向阀的局部水流阻力h2不小于从所述压气式储水罐的水腔经所述第一单向阀和膜处理器进口流到所述节流阀出口的水流沿程阻力h1的2倍。

2.根据权利要求1所述的膜净水机，其特征在于，其还包括净水阀和具有通断功能的放空阀，所述放空阀的进口直通所述膜处理器的浓水排放口，所述净水阀设置在连通所述压气式储水罐与膜处理器的出水口的管路上。

3.根据权利要求1所述的膜净水机，其特征在于，其还包括预处理滤芯，所述预处理滤芯设置在所述膜处理器的进水管路上。

4.根据权利要求1所述的膜净水机，其特征在于，其还包括设置在浓缩水排放管路上的排污阀，所述排污阀与所述节流阀以串联方式设置。

5.根据权利要求1所述的膜净水机，其特征在于，其还包括与所述第一单向阀以串联方式接在净水回流管中的第二单向阀。

6.根据权利要求1所述的膜净水机，其特征在于，其还包括冲洗水回流管、第三单向阀、冲洗阀和水泵，所述水泵设置在所述膜处理器的进水管路上，所述冲洗水回流管的进口直通所述膜处理器的浓水排放口，其出口连通到所述水泵的进水管路，所述第三单向阀和所述冲洗阀设置在所述冲洗水回流管上，所述膜净水机制水时所述冲洗阀处于关闭状态。

7.根据权利要求6所述的膜净水机，其特征在于，其还包括低压开关；所述低压开关设置在所述水泵的进水管路上。

8.根据权利要求1-7任一所述的膜净水机，其特征在于，所述膜净水机连续制水的持续时间不得超过40分钟，每次制水停止后立即进行正反联合冲洗。

9.根据权利要求8所述的膜净水机，其特征在于，所述膜净水机正反联合冲洗的持续时间不得少于5分钟。

10.根据权利要求1-7任一所述的膜净水机，其特征在于，所述膜净水机处于制水状态时，流经所述节流阀后放空的浓缩水流量不大于制水时所述从膜处理器出水口流出的出水流量的0.8倍。

一种膜净水机

技术领域

[0001] 本发明涉及净水设备领域，具体涉及一种膜净水机。

背景技术

[0002] 膜净水机，特别是传统的家用反渗透净水机，其净水产水率偏低，水资源浪费严重。为了节约水资源，我国颁布了国家强制性标准GB34914-2017《反渗透净水机水效限定值及水效等级》(以下简称水效标准)，禁止净水产水率低于35％的产品上市，鼓励企业研发反渗透净水机的节水技术。该标准中，将反渗透净水机的水效分为1～5级，与之对应的净水产水率分别为60％、55％、50％、45％和35％，并将水效等级2级中规定的净水产水率55％作为节水评价值，即水效达到1级和2级(净水产水率达到60％和55％)的机器才是节水型反渗透净水机。

[0003] 在此之前，已有一些企业研发了反渗透净水机的节水技术，例如申请号为201210306145.5的专利文献公开了可用于反渗透净水机的节水技术方案。该文献公开了包括反渗透组件、水泵、单向阀、内部装有气囊的滤壳、回流阀和限流阀等部件组成的反渗透系统，其中回流阀是固定比例的限流阀，水泵的出口连通反渗透组件的进口，反渗透组件的出口连通内部装有气囊的滤壳，该滤壳的出口分别连通单向阀和储水装置，单向阀的出口连通到反渗透组件的进口，反渗透组件的浓水出口后分为两路，一路连通所述限流阀后放空，另一路连通所述回流阀后接入水泵的进口。制水时，原水经水泵加压后流入反渗透组件进行净化，从反渗透组件的出口流出的净水在流经内部装有气囊的滤壳后流入储水装置储存，从反渗透组件的浓水口流出的浓水一部分流经限流阀后放空，另一部分经回流阀回流到水泵的进口。储水装置水满(指净水管路的压力达到设定值)后，内部装有气囊的滤壳其内部压力会上升到设定值而且也会储存一部分净水，这个时候停机，水泵就不再提供压力源，于是随着限流阀的继续流水和回流阀的继续回流，反渗透组件内的压力会快速降低，内部装有气囊的滤壳的内部所储存的净水在气压作用下，会分别从其出口和进口流向反渗透组件内部，对反渗透膜进行正反联合冲洗。该文献公开的技术方案，根据其介绍，相对于传统家用反渗透净水机来说，在节水方面的成效是显著的，因为传统反渗透净水机的回收率(不计算冲洗用水的消耗量)通常约为15％～25％，其净水产水率(计算冲洗用水的消耗量)则只有10％～15％，而上述文献公开的技术方案的净水回收率可以达到30％～50％。

[0004] 但是，该文献存在如下不足：

[0005] 1.机器在进行正反联合冲洗时，对施加在膜片上的反向压差没有可靠控制措施，可能导致膜片被反向压力压破。

[0006] 2.制水连续时间不控制，让其自然受储水罐容积和用户取水情况决定，可能导致膜片快速堵塞。

[0007] 3.净水产水率达不到水效标准中节水型净水机所要求的55％，更达不到1级水效所要求的60％。

[0008] 鉴于上述缺陷，本发明创作者在付出创造性劳动和进行大量试验工作的基础上提

出了本发明。

发明内容

[0009] 为解决上述技术缺陷，本发明采用的技术方案在于，提供一种膜净水机，其包括膜处理器、压气式储水罐、节流阀和第一单向阀；所述膜处理器的出水口分别连通所述压气式储水罐的水腔和第一单向阀的进口，其浓水排放口连通所述节流阀的进口；所述节流阀的出口放空；所述第一单向阀的出口连通到所述膜处理器的进水口，所述第一单向阀的开启压力为0.5-5m水柱范围内；所述膜净水机进行正反联合冲洗时，从所述节流阀流出的冲洗水的流量满足：流经所述节流阀的局部水流阻力h3不小于流经所述第一单向阀的局部水流阻力h2的2倍，流经所述第一单向阀的局部水流阻力h2不小于从所述压气式储水罐的水腔经所述第一单向阀和膜处理器进口流到所述节流阀出口的水流沿程阻力h1的2倍。

[0010] 较佳的，膜净水机还包括净水阀和具有通断功能的放空阀，所述放空阀的进口直通所述膜处理器的浓水排放口，所述净水阀设置在连通所述压气式储水罐与膜处理器的出水口的管路上。

[0011] 较佳的，膜净水机还包括预处理滤芯，所述预处理滤芯设置在所述膜处理器的进水管路上。

[0012] 较佳的，膜净水机还包括设置在浓缩水排放管路上的排污阀，所述排污阀与所述节流阀以串联方式设置。

[0013] 较佳的，膜净水机还包括与所述第一单向阀以串联方式接在净水回流管中的第二单向阀。

[0014] 较佳的，膜净水机还包括冲洗水回流管、第三单向阀、冲洗阀和水泵，所述水泵设置在所述膜处理器的进水管路上，所述冲洗水回流管的进口直通所述膜处理器的浓水排放口，其出口连通到所述水泵的进水管路，所述第三单向阀和所述冲洗阀设置在所述冲洗水回流管上，所述膜净水机制水时所述冲洗阀处于关闭状态。

[0015] 较佳的，膜净水机还包括低压开关；所述低压开关设置在所述水泵的进水管路上。

[0016] 较佳的，所述膜净水机连续制水的持续时间不得超过40分钟，每次制水停止后立即进行正反联合冲洗。

[0017] 较佳的，所述膜净水机正反联合冲洗的持续时间不得少于5分钟。

[0018] 较佳的，所述膜净水机处于制水状态时，流经所述节流阀后放空的浓缩水流量不大于制水时所述从膜处理器出水口流出的出水流量的0.8倍。

[0019] 与现有技术比较本发明的有益效果在于：本发明提供的一种膜净水机具有以下优点：

[0020] 1.本发明提供的膜净水机能够在进行正反联合冲洗时施加在卷式膜组件膜片上的反向压差不大于5m水柱，确保卷式膜组件不会受到损害。

[0021] 2.本发明提供的膜净水机可以通过控制连续制水时长、控制正反联合冲洗时长，再与其它技术措施相互配合，能够在原水水质：TDS为500mg/L、总硬度为250mg/L、碱度为160mg/L、PH值为7.2的条件下，显著延缓反渗透膜堵塞，使反渗透系统的净水产水率达到国家强制性标准GB34914-2017《反渗透净水机水效限定值及水效等级》中一级水效规定的60％以上。

[0022] 3.本发明提供的膜净水机制水时没有循环水流动，且浓水排放流量不大于出水流量的80％，故对系统中的水泵要求很低，其与同等规格、同等净水能力的家用反渗透净水机相比，水泵所需要的出水流量和功率都明显小，显然该水泵的制造成本更低，既节能又节约制造成本。

[0023] 4.本发明提供的膜净水机，由于水泵功率小，水泵发出的噪音也会随之减小，故净水机制水时的噪音也小，适合对静音要求很高的场所使用。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明各实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0025] 图1为本发明一种膜净水机实施例一的结构示意图；

[0026] 图2为本发明一种膜净水机实施例二的结构示意图；

[0027] 图3为本发明一种膜净水机实施例三的结构示意图；

[0028] 图4为本发明一种膜净水机实施例四的结构示意图；

[0029] 图5为本发明一种膜净水机实施例五的结构示意图；

[0030] 图6为本发明一种膜净水机实施例六的结构示意图；

[0031] 图7为本发明一种膜净水机实施例七的结构示意图；

[0032] 图8为本发明一种膜净水机实施例八的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图，对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0034] 实施例一

[0035] 如图1所示，为本发明提供的一种膜净水机的结构示意图，该膜净水机包括：膜处理器4、压气式储水罐9、节流阀12、第一单向阀5和出水阀8。膜处理器4上设有进水口、出水口和浓水排放口，其内部设有卷式膜组件，卷式膜组件由芯管和缠绕在芯管上的包括板状膜片、原水导流网、净水导流网相间叠而形成的膜片组所组成；净水导流网所在的净水流道连通芯管内的净水流道，净水流道连通膜处理器4的出水口；原水导流网所在的原水流道其进口端连通膜处理器4的进水口，其出口端连通膜处理器4的浓水排放口；卷式膜组件的膜是反渗透膜，或者是纳滤膜。压气式储水罐9内部设有水腔和气腔，气腔和水腔之间用橡胶制成的柔性隔膜分隔，罐体上设有连通水腔的进出口和连通气腔的气门芯。膜处理器4的进水口连通水源进口15，其出水口分别连通压气式储水罐9的水腔、第一单向阀5和出水阀8的进口，其浓水排放口连通节流阀12的进口；节流阀12的出口放空；第一单向阀5的出口通过净水回流管16连通到膜处理4的进水口。

[0036] 本发明的膜净水机制水时，压力水从膜处理器4的进水口流入膜处理器4，再流向卷式膜组件的原水导流网所在的原水流道，在沿着该原水流道流动的过程中，部分水穿过膜片成为净水后流入净水导流网所在净水流道，然后流入芯管内再流向膜处理器4出水口，最后流入压气式储水罐9的水腔储存，其余的水在流动过程中逐渐浓缩并流向膜处理器4的浓水排放口，再流经节流阀12后放空。膜净水机从制水状态转为停机时，立即关断水源，使压气式储水罐9中的净水在气压作用下被强制分别流向第一单向阀5的进口和膜处理器4的

出水口，流向第一单向阀5的净水在克服第一单向阀5的开启压力后继续向前朝着膜处理器4进水口的方向流动，在流入膜处理器4后，将膜处理器4内原水侧已经存在的原水或浓水挤出膜处理器4，对膜的原水侧表面有溶解和冲刷可能沉积在膜原水侧表面的污染物(包括微小固态碳酸钙和/或碳酸镁)的作用，最后再流经节流阀12后放空，同时，流向膜处理器4出水口的净水，在流入到卷式膜组件的净水流道后会有部分水以反向穿过膜片的方式流入膜处理器4的原水流道，其具有对膜的原水侧可能存在的沉积物使其剥离膜表面或使其松动，以便使其有利于被沿着膜原水侧表面流动的水流带走，使膜片的过滤性能得到恢复的作用，此过程称为膜的正反联合冲洗。其中，第一单向阀5的开启压力是指其进口与出口压力之差达到单向阀能够开始正向通水的压力，在进出口压力之差低于开启压力时，单向阀不开启处于截止状态，在进出口压力之差不低于开启压力时，单向阀开启处于能够正向通水状态，且没有正向截止压力，而反向总是止水，并且压差越大反向止水越可靠。膜净水机在正反联合冲洗时段，净水流经第一单向阀后产生的压降基本上等于加在膜片上的压差ΔP。本发明的第一单向阀5的开启压力设定在0.5～5m水柱的范围内，能达到既有较好的反冲洗效果，又不会对卷式膜组件造成损伤的目的。

[0037] 本实施例的膜净水机在对卷式膜组件进行正反联合冲洗时，优选的，从节流阀12流出的冲洗水的流量Q1应满足：流经节流阀12的局部水流阻力h3不小于流经第一单向阀5的局部水流阻力h2的2倍，流经第一单向阀5的局部水流阻力h2不小于从压气式储水罐9水腔经第一单向阀5和膜处理器4进口流到节流阀12出口的水流沿程阻力h1的2倍。这样做的目的就是能够确保净水流经第一单向阀5后产生的压降与同时反向施加在膜片上的压差基本相等，这样，通过控制单向阀的局部水流阻力h2就能控制施加在膜片上的反向压差ΔP，确保膜片不会因反向压差太大而损坏。但是，如果冲洗水的流量太大，则所述目的不能实现，所以要同时控制流经节流阀12的局部水流阻力h3，在流经节流阀12的局部水流阻力h3足够大时，则冲洗流量Q1就会足够小，在流道的横截面一定时，水的流速就会足够小，流速足够小时则水流的沿程阻力也会很小，在工程设计上甚至可以忽略不计，从而保证施加在膜片上的反向压差ΔP与单向阀的开启压力基本相等，这样，控制单向阀的开启压力就相当于控制了ΔP，即反向压差ΔP得到了有效控制。其中，水流沿程阻力h1的控制，可以通过调整流道的横截面积及其水力半径，调整水流动时的雷诺数，例如使雷诺数不大于2000，以及控制流道的表面粗糙度等措施予以实现。

[0038] 优选的，本实施例的膜净水机连续制水的持续时间不得超过40分钟，膜净水机每次制水停止后立即进行正反联合冲洗。正反联合冲洗有三个作用，其一是将膜原水流道中的原水或浓水用净水予以置换，以便机器在待机或停机时原水流道中的水的TDS浓度基本上和净水流道中的水的TDS浓度相同，这样，可以避免机器待机或停机较长时间后，原水流道中含有高浓度TDS的原水或浓水中的溶质向膜的净水侧渗透，导致净水侧的水的TDS浓度显著上升，造成水质不合格；其二是对膜片反向施压，使沉积在膜原水侧表面的沉积物剥离膜表面或使其松动，以便被在原水侧沿膜表面流动的冲洗水带走，使膜片恢复过滤性能；其三是对于某些能够被净水(或纯水)溶解的附着在膜表面较牢固的固态物质，通过高纯度的净水(或纯水)与其直接接触，使其重新溶解在水中随着冲洗水一起流走，进一步恢复膜的过滤性能。这三方面的作用要得到充分发挥都是需要足够时间的，否则效果很差，甚至没有效果，故将本实施例的膜净水机的正反联合冲洗连续时间设定为不短于5分钟。本领域技术

人员知道，传统的家用反渗透净水机只能正冲洗，不允许反冲洗，其冲洗时长一般设置成18秒，冲洗时段设置在机器每次制水之前或者在水满停机之后，如以50GPD膜组件为例其冲洗流量至少达到800mL/min，50GPD膜组件制水时的出水流量为130mL/min，即冲洗流量至少是制水时出水流量的6倍以上，为加强冲洗效果，有的企业的产品会将冲洗时间设置成30秒，但决不会将其设置成数分钟，这些都是本领域技术人员的常识。本实施例的膜净水机对从节流阀12流出的冲洗水的流量Q1进行了限制，冲洗效果特好，而且冲洗流量可以显著减小，虽然冲洗连续时间显著延长，但是冲洗所消耗的水量仍然很少，省水。

[0039] 另外，本实施例的膜净水机在制水时，从节流阀12排出的浓水流量小于膜处理器4制水时的出水流量，为了更好地节水，获得更高的水效，从节流阀12排出的浓水流量不大于膜处理器4制水时其出水流量的80％。本实施例的膜净水机在进行正反联合冲洗时，从节流阀12排出的冲洗水流量不大于膜处理器4制水时其出水流量的60％。为了保证压气式储水罐9内的净水能够先流经第一单向阀5再流向膜处理器4内的原水流道，对膜片的原水侧进行冲洗，再流经节流阀12后放空，这一过程能够顺利进行，本实施例的膜净水机在进行正反联合冲洗时，压气式储水罐9内的压力应大于第一单向阀5开启压力至少2倍。

[0040] 实施例二

[0041] 如图2所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例一的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机还包括净水阀20和具有通断功能的放空阀21，放空阀21的进口连通膜处理器4的浓水排放口，净水阀20设置在连通压气式储水罐9与膜处理器4的出水口的管路上，净水阀20开启时放空阀21必须关闭，净水阀20关闭时放空阀21方可开启。当然，放空阀21的进口还可设置成直通膜处理器4的进水口。

[0042] 实施例三

[0043] 如图3所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例一的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机的膜处理器4的进水管路上设有水泵2，在水压不足以克服膜阻力的条件下，利用水泵2增加膜处理器4的进水的压力，水泵2具有在启动后其出口压力在制水时能保证不小于0.4MPa的能力。优选的，水泵2是其内部在进口和出口均设有单向阀的隔膜式水泵，即该水泵在结构上具有阻止水流从出口流向进口的功能，水泵停机时不会返流；在浓缩水排放管路上设置排污阀13，该排污阀13与节流阀12以串联方式设置，这种方案能够防止膜净水机在待机时从节流阀12不断漏水。机器待机时，排污阀13关闭，其它时段(指制水时段和正反联合冲洗时段)开启。待机时，水泵2的出口管路、膜处理器壳体、压气式储水罐、净水管路和浓缩水管路的内部压力均相等，即膜片两侧压力相等，膜片不受力、不过滤。

[0044] 实施例四

[0045] 如图4所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例三的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机还包括第二单向阀51，其与第一单向阀5以串联的方式接在净水回流管16中，从而提高了第一单向阀5的反向止水可靠性，以确保原水不会从单向阀的相反方向流入净水管路。

[0046] 实施例五

[0047] 如图5所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例一的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机的膜处理器4的进水管路上设

有水泵2，在水压不足以克服膜阻力的条件下，利用水泵2增加膜处理器4的进水的压力，水泵2具有在启动后其出口压力在制水时能保证不小于0.4MPa的能力。优选的，在水泵2的出水管路3上设置进水阀14，当然，进水阀14也可以设置在水泵2的进水管路上；在净水管路上设置净水阀20，该净水阀20的出口直通出水阀8和压气式储水罐9的水腔，该净水阀20的进口直通膜处理器4的出水口和第一单向阀5的进口，这种方案也能够防止膜净水机在待机时从节流阀12不断漏水。机器待机时，进水阀14和净水阀20处于止水状态。这时膜处理器壳体不承压，即内压为零，便于更换卷式膜组件。机器制水时，进水阀14处于通水状态接通水源，净水阀20处于通水状态使膜处理器4的出水能够流入压气式储水罐9；机器正反联合冲洗时，进水阀14处于止水状态关断水源，净水阀20处于通水状态使压气式储水罐9中的净水能够流向第一单向阀5再流向膜处理器4的进水口用于正冲洗，以及流向膜处理器4的出水口用于反冲洗。

[0048] 实施例六

[0049] 如图6所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例五的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机还包括第二单向阀51，其与第一单向阀5以串联的方式接在净水回流管16中，从而提高了第一单向阀5的反向止水可靠性，以确保原水不会从单向阀的相反方向流入净水管路。

[0050] 实施例七

[0051] 如图7所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例三的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机还包括冲洗水回流管111、第三单向阀17、冲洗阀11、预处理滤芯1、后置活性炭滤芯6、高压开关7和低压开关10。预处理滤芯1和低压开关10设置在水泵2的进水管路上，后置活性炭滤芯6设置在联接压气式储水罐9和出水阀8的管路上，高压开关7设置在直通压气式储水罐9水腔的管路上，冲洗水回流管111的进口直通膜处理器4的浓水排放口，其出口连通到水泵2的进水管路，第三单向阀17和冲洗阀11设置在冲洗水回流管111上，冲洗阀11只有通断功能，没有节流功能，并且只在净水机每次制水前与水泵一同开启一段时间(例如18秒)，形成大流量水流循环回路，其余时间关闭。本方案使膜净水机具有利用膜片原水侧的净水或原水与净水的混合水对膜片的原水侧进行大流量正冲洗的功能，能够最大限度地将附着在膜片原水侧表面的沉积物冲刷下来，进一步使膜片恢复过滤性能。因机器停机时，膜片原水侧的浓水已经被净水置换，所以，回流到水泵2进水管路的水，按先后顺序依次是净水、净水与原水的混合水。而背景技术中所述文献中的回流阀是固定比例的限流阀，也就是一种节流阀，其没有关断功能，回流管中流动的是浓水；即该文献中的回流阀与本技术中的回流阀在结构和功能方面完全不同。

[0052] 本实施例的膜净水机，制水时没有循环水流动，制水时所产生的浓水通过节流阀12排出系统，因浓水排放流量很小，小于从膜处理器4的出水口流出的净水流量，故水泵2需要提供的总流量也会显著小于普通膜处理器(例如反渗透处理器)，这就是说，本实施例中用到的水泵2的出水流量和功率显著小于同等规格和净水能力的同类净水机中的水泵出水流量和功率。例如：普通50GPD的家用反渗透净水机，正常制水时其出水流量为130mL/min，浓水排放量为390mL/min，水泵出口压力为0.42MPa，要求水泵正常工作时的出水流量不得小于520mL/min，通常泵生产企业提供550mL/min工作流量的水泵。而采用本专利技术的50GPD家用反渗透净水机，其出水流量仍为130mL/min，制水时浓水排放量仅为不大于0.8倍

的出水流量，即不大于104mL/min，水泵出口压力仍为0.42MPa，要求水泵正常工作时的出水流量只要不小于234mL/min就行，故要求泵生产企业提供250mL/min工作流量的水泵就足够了。

[0053] 在直通压气式储水罐9水腔的管路上设置高压开关，其作用是便于控制该储水罐内的压力。当储水罐内压力低于下设定值时自动开启水泵和/或相关阀门进行制水，当储水罐内压力高于上设定值时，自动停止制水，立即进行正反联合冲洗，冲洗结束后，水泵2维持停止状态，相关阀门在作必要的切换后，机器进入待机状态。在水泵2的进水管路中设置低压开关，其作用是当水泵2的进水管路无水或压力太低，低压开关动作，使水泵2不能启动，从而防止水泵2无水空转，保护水泵2。

[0054] 实施例八

[0055] 如图8所示，为本发明提供的又一种膜净水机的结构示意图，本实施例的膜净水机与实施例五的膜净水机不同之处在于：本实施例的膜净水机还包括预处理滤芯1、高压开关7和低压开关10。预处理滤芯1、低压开关10和进水阀14设置在水泵2的进水管路上，高压开关7设置在直通压气式储水罐9水腔的管路上。

[0056] 以本实施例的膜净水机进行试验：膜处理器4中的卷式膜组件为50GPD的反渗透组件，制水时水泵2出口的压力为0.68MPa，第一单向阀5的开启压力为：0.02MPa，原水的水质：TDS为500mg/L、总硬度为250mg/L、碱度为160mg/L、PH值为7.2，两个预处理滤芯1中的水处理材料分别为PP棉和活性炭，要求每制水(即进水阀14和净水阀20通水，水泵2通电启动，出水阀8关闭)40分钟后，停机进行正反联合冲洗(即水泵2断电停止，净水阀14断水，净水阀20反向通水，出水阀8关闭)6分钟。当压气式储水罐9压力上升到上设定值0.3MPa后，开启出水阀8放水并累计净水出水量。当压气式储水罐9压力下降到下设定值0.22MPa后，关闭出水阀8，使压气式储水罐9中的压力始终能够满足正反冲洗时的压力要求，试验时原水温度控制在(25±1)℃，环境温度控制在(25±5)℃。按上述方案进行试验，结果如下：

[0057] 初始测试值：净水流量(放空测试值)为223mL/min，制水时的浓水排放流量为93mL/min，冲洗时的浓水排放流量为52mL/min，脱盐率为90.4％。

[0058] 在净水出水量达到3244L时的测试值：净水流量(放空测试值)为209mL/min，制水时的浓水排放流量为92mL/min，冲洗时的浓水排放流量为52mL/min，脱盐率为92.1％，净水产水率为61％。试验说明：本发明在防止反渗透膜堵塞方面有很好的效果，净水产水率超过了水效标准中一级水效要求的净水产水率60％。

[0059] 本发明提供的反渗透净水机，有如下有益效果：

[0060] 1.本发明提供的膜净水机能够在进行正反联合冲洗时施加在卷式膜组件膜片上的反向压差不大于5m水柱，确保卷式膜组件不会受到损害。

[0061] 2.本发明提供的膜净水机可以通过控制连续制水时长、控制正反联合冲洗时长，再与其它技术措施相互配合，能够在原水水质：TDS为500mg/L、总硬度为250mg/L、碱度为160mg/L、PH值为7.2的条件下，显著延缓反渗透膜堵塞，使反渗透系统的净水产水率达到国家强制性标准GB34914-2017《反渗透净水机水效限定值及水效等级》中一级水效规定的60％以上。

[0062] 3.本发明提供的膜净水机制水时没有循环水流动，且浓水排放流量不大于出水流量的80％，故对系统中的水泵要求很低，其与同等规格、同等净水能力的家用反渗透净水机

相比，水泵所需要的出水流量和功率都明显小，显然该水泵的制造成本更低，既节能又节约制造成本。

[0063] 4.本发明提供的膜净水机，由于水泵功率小，水泵发出的噪音也会随之减小，故净水机制水时的噪音也小，适合对静音要求很高的场所使用。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，对本发明而言仅仅是说明性的，而非限制性的。本专业技术人员理解，在本发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变，修改，甚至等效，但都将落入本发明的保护范围内。

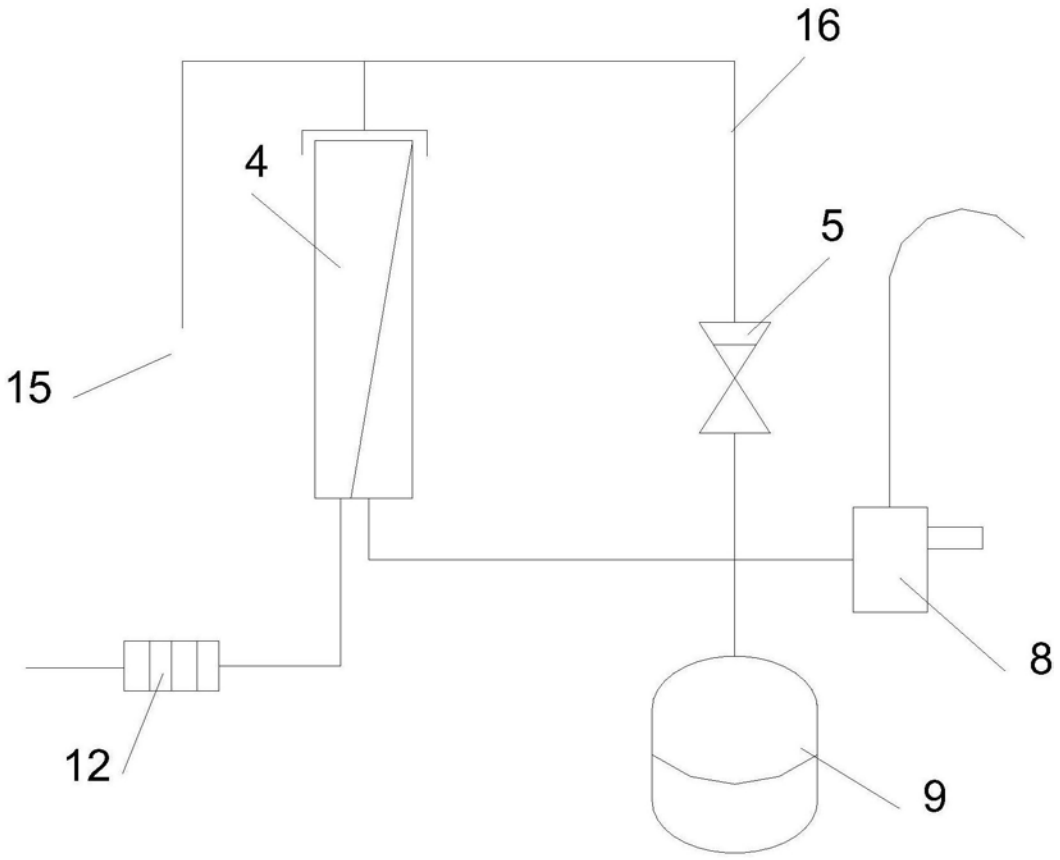


图1

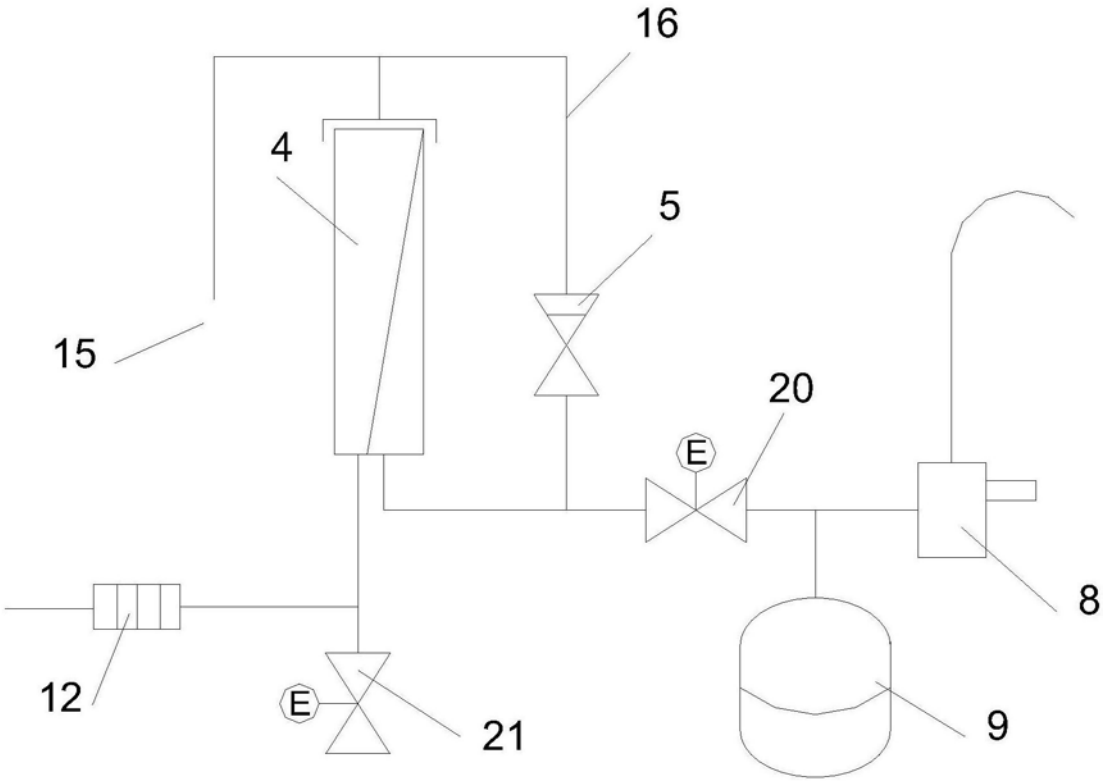


图2

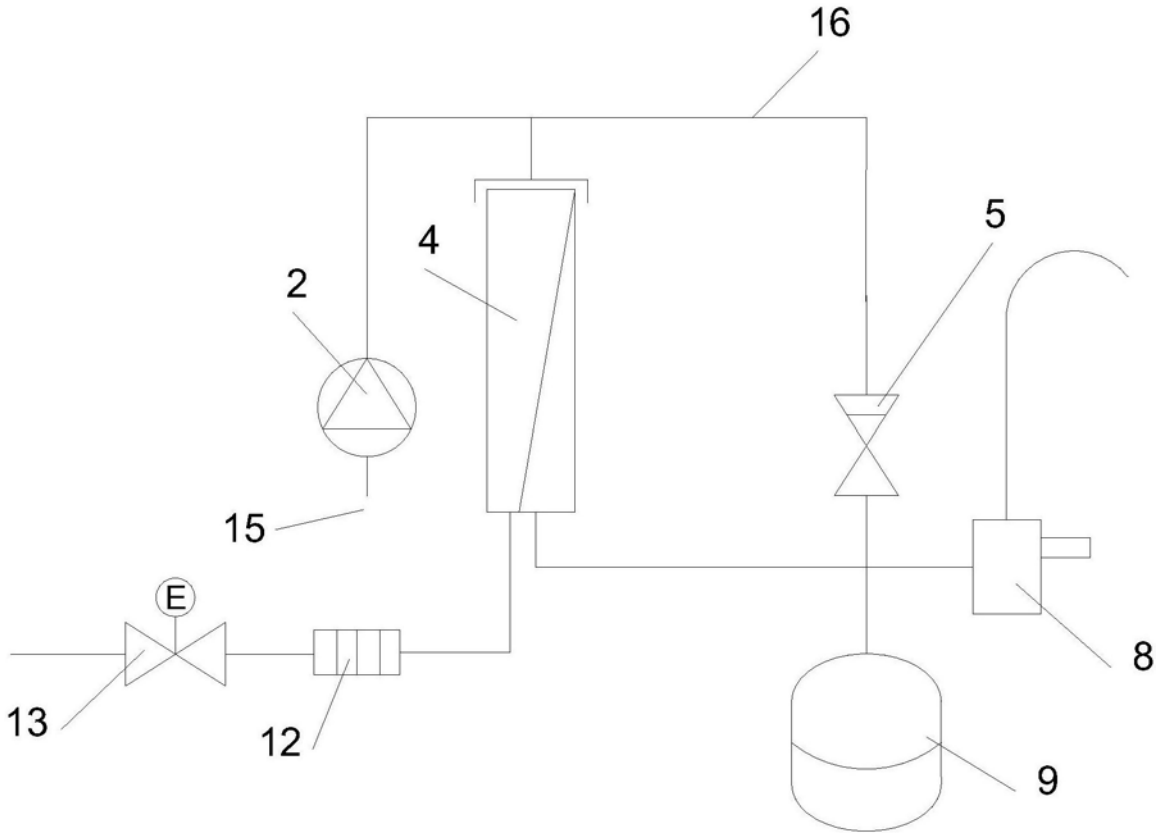


图3

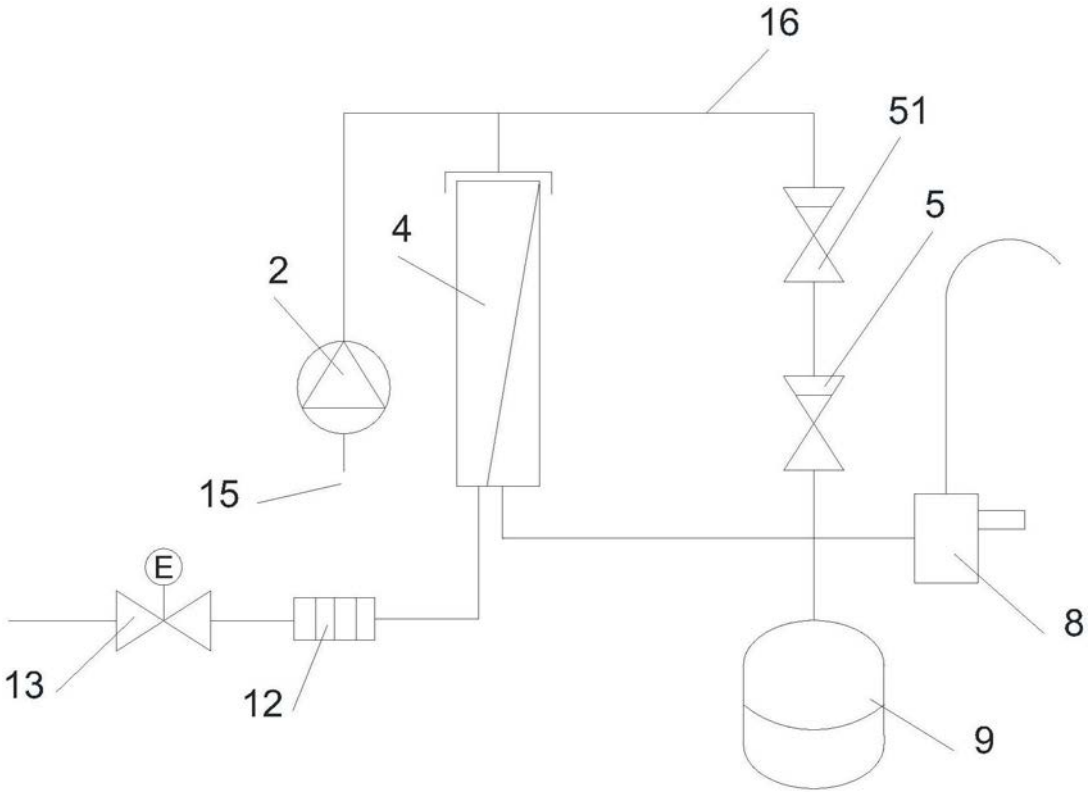


图4

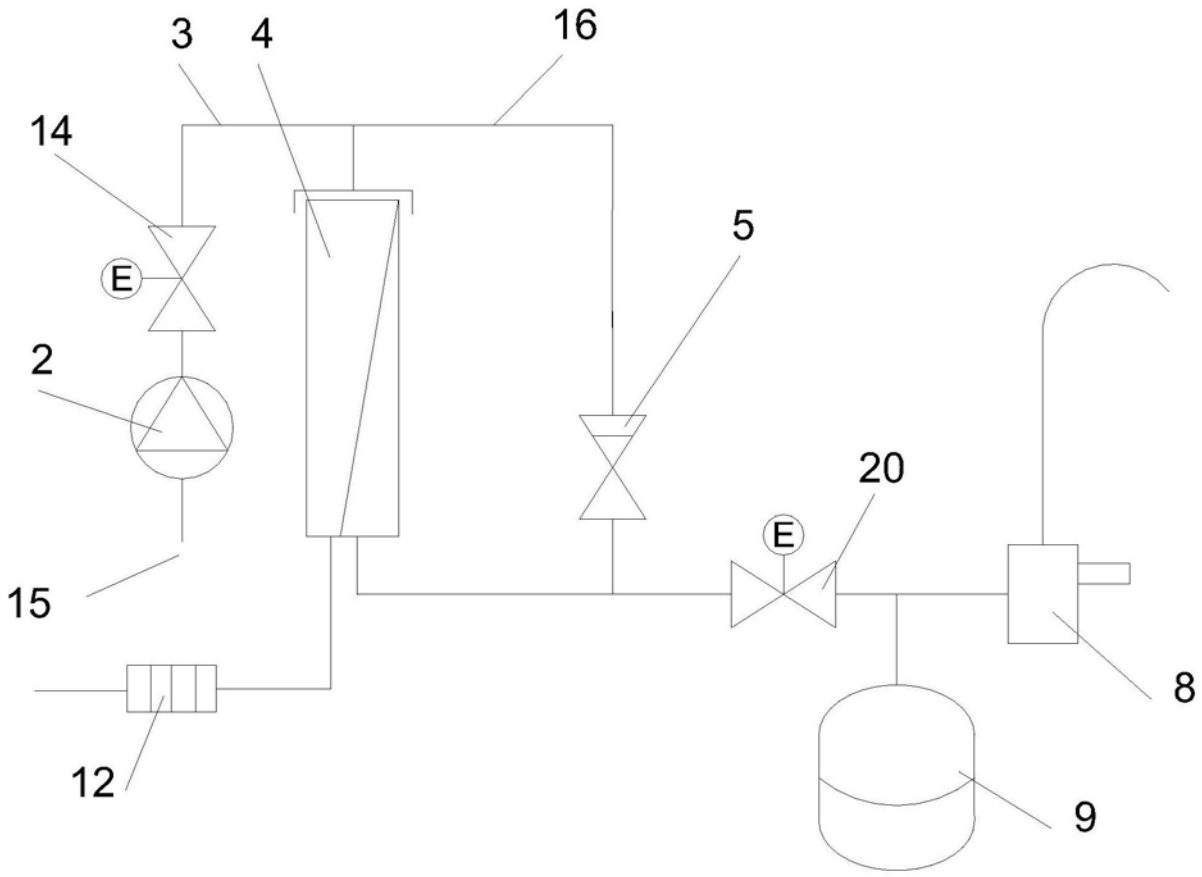


图5

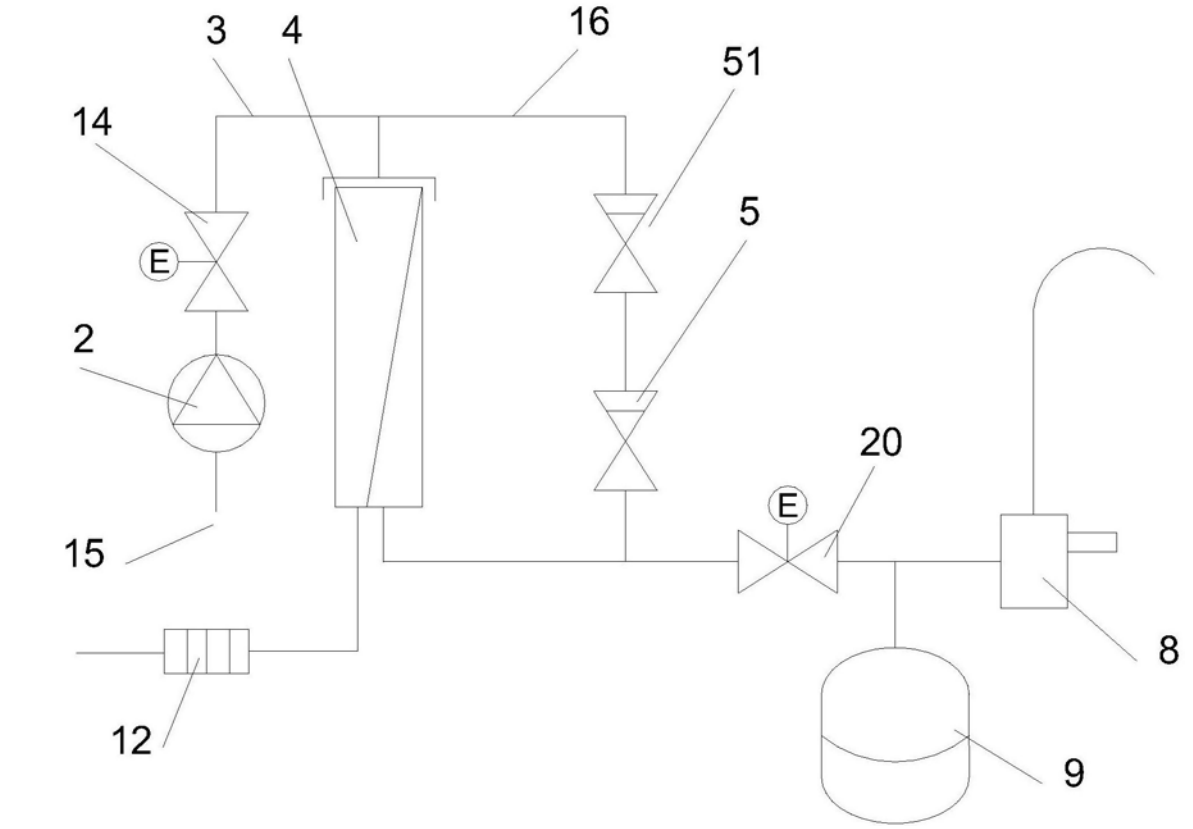


图6

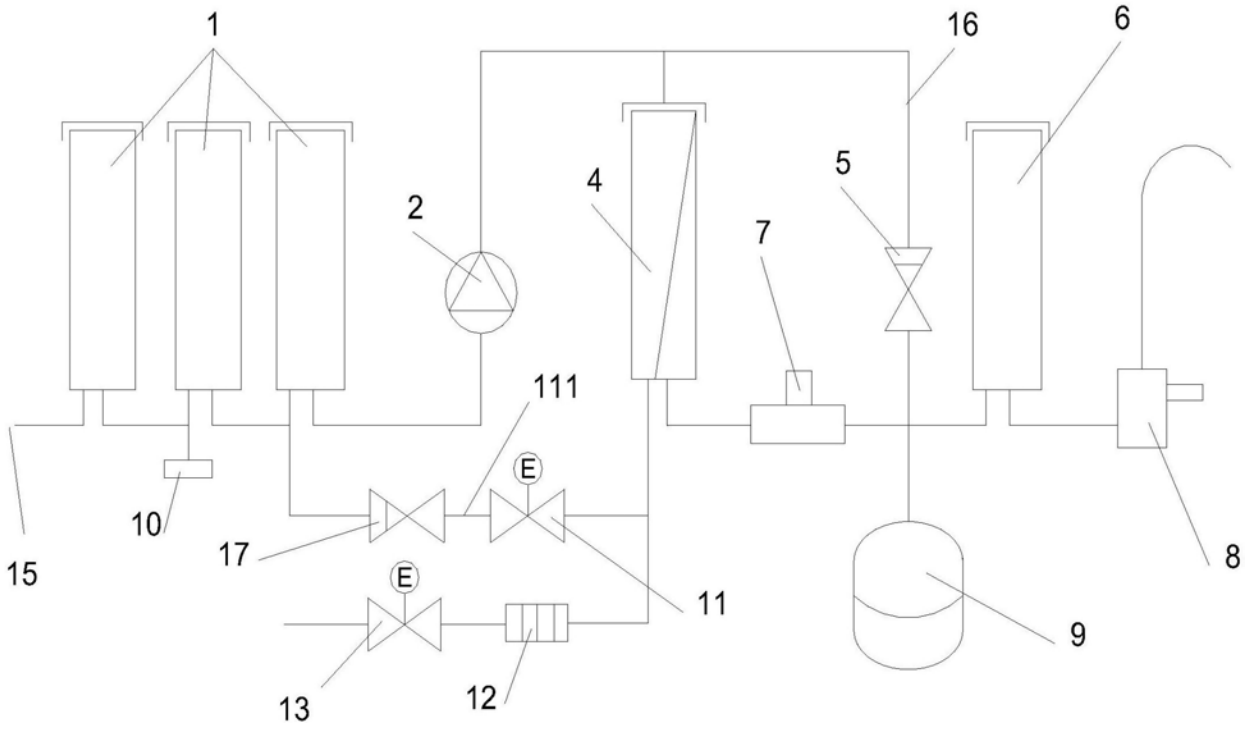


图7

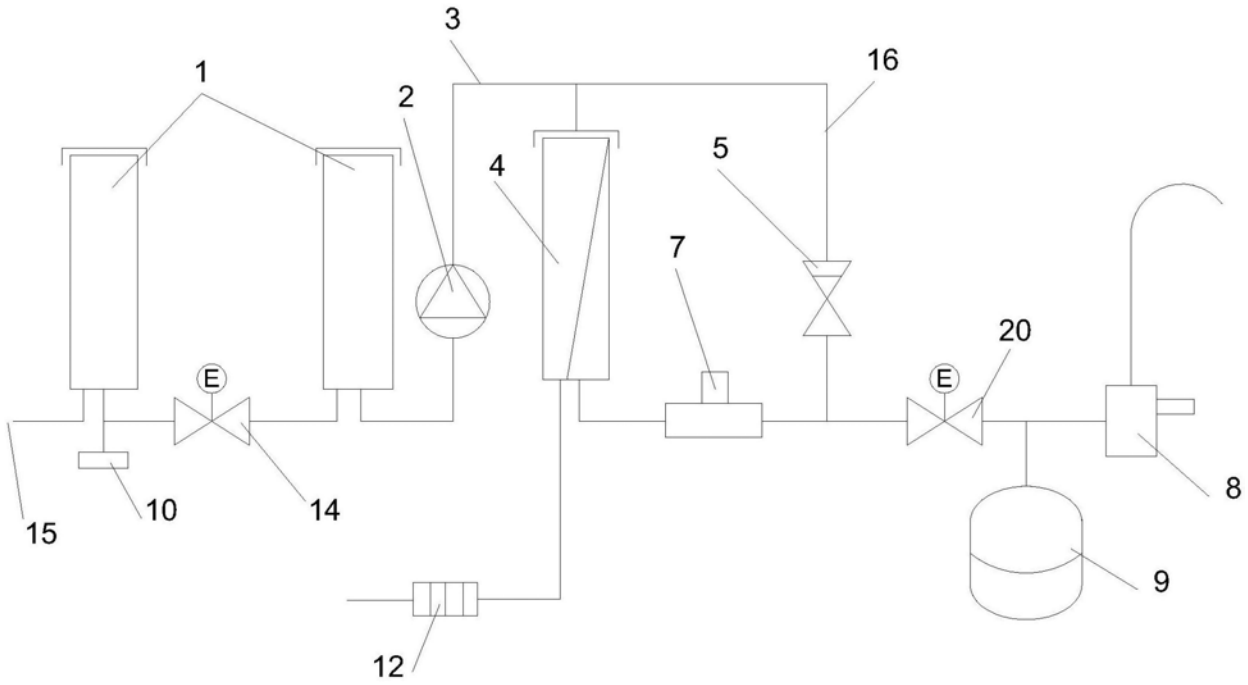


图8