



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112759097 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(21) 申请号 202011619738.8

(22) 申请日 2020.12.30

(71) 申请人 3M材料技术(广州)有限公司
地址 广东省广州市高新技术产业开发区科
学城南翔二路9号

(72) 发明人 仇必勇 刘岩

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
代理人 王艳江 严小艳

(51) Int. Cl.

- C02F 9/02 (2006.01)
- B01D 61/08 (2006.01)
- B01D 61/12 (2006.01)
- B01D 65/10 (2006.01)

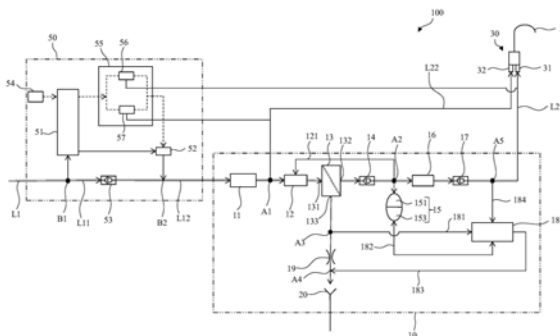
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种反渗过滤系统

(57) 摘要

本发明涉及一种反渗过滤系统,该反渗过滤系统包括:原水管路;反渗过滤单元,反渗过滤单元构造成对原水管路供给的原水进行过滤;以及龙头,龙头连接至反渗过滤单元,龙头能够被操作成使得龙头的出水口选择性地与反渗过滤单元的产品水流出管路连通。反渗过滤系统还包括泵单元,泵单元设置在原水管路与反渗过滤单元之间,泵单元构造成根据产品水流出管路中的压力而选择性地将原水管路中的原水泵送至反渗过滤单元。根据本发明的反渗过滤系统即使在原水管路中的压力较低时也能够稳定地运行,能够提供反渗过滤系统的运行稳定性,并且能够实现为反渗过滤单元按需供水。



1. 一种反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),所述反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C)包括:

原水管路(L1);

反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C),所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)构造成对所述原水管路(L1)供给的原水进行过滤;以及

龙头(30,30A,30B,30C),所述龙头(30,30A,30B,30C)安装至所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C),所述龙头(30,30A,30B,30C)能够被操作成使得所述龙头(30,30A,30B,30C)的出水口(33)选择性地与所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)的产品水流出管路连通;

其特征在于,所述反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C)还包括泵单元(50,50A,50B,50C),所述泵单元(50,50A,50B,50C)设置在所述原水管路(L1)与所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)之间,所述泵单元(50,50A,50B,50C)构造成根据所述产品水流出管路中的压力而选择性地所述原水管路(L1)中的原水泵送至所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)。

2. 根据权利要求1所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述泵单元(50,50A,50B,50C)包括泵(52)和旁通管路(L11),

其中,所述泵(52)连接在所述原水管路(L1)与所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)之间,并且所述泵(52)构造成选择性地所述原水管路(L1)中的原水泵送至所述反渗透过滤单元(10,10A);

所述旁通管路(L11)构造成旁通所述泵(52),使得所述原水管路(L1)中的原水能够经所述旁通管路(L11)供给至所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)。

3. 根据权利要求2所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述泵单元(50,50A,50B,50C)还包括:

低压控制部(51),所述低压控制部(51)构造成根据所述原水管路(L1)中的压力控制所述泵(52),当所述原水管路(L1)中的压力小于原水压力阈值时,所述低压控制部(51)使所述泵不工作;以及

高压控制部(55,55B),所述高压控制部(55,55B)构造成根据所述产品水流出管路中的压力控制所述泵(52),当所述产品水流出管路中的压力大于等于产品水压力阈值时,所述高压控制部(55,55B)使所述泵(52)不工作,

其中,当所述原水管路(L1)中的压力大于等于所述原水压力阈值,并且所述产品水流出管路中的压力小于所述产品水压力阈值时,所述泵(52)工作以将所述原水管路(L1)中的原水泵送至所述反渗透过滤单元。

4. 根据权利要求3所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,

所述泵单元(50)还包括供电装置(54),所述供电装置(54)设置成对所述泵(52)供电,

其中,当所述原水管路(L1)中的压力小于所述原水压力阈值时,所述低压控制部(51)使所述供电装置(54)与所述泵(52)之间的电连接断开。

5. 根据权利要求4所述的反渗透过滤系统(100,100A),其中,所述高压控制部(55)串联地电连接在所述供电装置(54)与所述泵(52)之间,并且构造成根据所述产品水流出管路中的压力而选择性地闭合或断开。

6. 根据权利要求5所述的反渗透过滤系统(100,100A),其中,所述产品水流出管路包括

第一产品水流出管路,所述龙头(30)能够被操作成使得所述出水口(33)选择性地与所述第一产品水流出管路连通;

所述高压控制部(55)包括第一高压保护压力开关(56),所述第一高压保护压力开关(56)串联地电连接在所述供电装置(54)与所述泵(52)之间,并且所述第一高压保护压力开关(56)的流体入口连接至所述第一产品水流出管路;

所述第一高压保护压力开关(56)构造成:当所述第一产品水流出管路中的压力小于第一压力阈值时,所述第一高压保护压力开关(56)闭合;当所述第一产品水流出管路中的压力大于等于第一压力阈值时,所述第一高压保护压力开关(56)断开。

7.根据权利要求6所述的反渗透过滤系统(100,100A),其中,所述产品水流出管路还包括第二产品水流出管路,所述龙头(30)能够被操作成使得所述出水口(33)选择性地与所述第一产品水流出管路和所述第二产品水流出管路中的一者或两者连通;

所述高压控制部(55)还包括第二高压保护压力开关(57),所述第二高压保护压力开关(57)的流体入口连接至所述第二产品水流出管路,所述第二高压保护压力开关(57)与所述第一高压保护压力开关(56)并联地电连接在所述供电装置(54)与所述泵(52)之间;

所述第二高压保护压力开关(57)构造成:当所述第二产品水流出管路中的压力小于第二压力阈值时,所述第二高压保护压力开关(57)闭合;当所述第二产品水流出管路中的压力大于等于第二压力阈值时,所述第二高压保护压力开关(57)断开。

8.根据权利要求3所述的反渗透过滤系统(100B,100C),其中,所述产品水流出管路包括第一产品水流出管路,所述龙头(30)能够被操作成使得所述出水口(33)选择性地与所述第一产品水流出管路连通;

所述高压控制部(55B)包括:

第一压力感测元件(59),所述第一压力感测元件(59)设置成检测所述第一产品水流出管路的压力;以及

控制器(58),所述控制器(58)构造成:接收来自所述第一压力感测元件(59)的第一压力信号,当所述第一压力信号表示所述第一产品水流出管路中的压力小于第一压力阈值时,所述控制器(58)允许所述泵(52)在被供电时工作。

9.根据权利要求8所述的反渗透过滤系统(100B,100C),其中,所述产品水流出管路还包括第二产品水流出管路,所述龙头(30)能够被操作成使得所述出水口(33)选择性地与所述第一产品水流出管路和所述第二产品水流出管路中的一者或两者连通;

所述高压控制部(55B)还包括第二压力感测元件(60),所述第二压力感测元件(60)设置成检测所述第二产品水流出管路的压力;以及

所述控制器(58)构造成:

还接收来自所述第二压力感测元件(60)的第二压力信号;

当所述第一压力信号表示所述第一产品水流出管路中的压力小于所述第一压力阈值,并且/或者所述第二压力信号表示所述第二产品水流出管路中的压力小于第二压力阈值时,所述控制器(58)允许所述泵(52)在被供电时工作;以及

当所述第一压力信号表示所述第一产品水流出管路中的压力大于等于所述第一压力阈值,并且所述第二压力信号表示所述第二产品水流出管路中的压力大于等于所述第二压力阈值时,所述控制器(58)使所述泵(52)不工作。

10. 根据权利要求9所述的反渗透过滤系统(100B,100C),其中,所述第一压力感测元件(59)和/或所述第二压力感测元件(60)为压力传感器或高压保护压力开关。

11. 根据权利要求3所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述泵(52)为变速泵,所述高压控制部(55,55B)构造成根据所述产品水流出管路中的压力控制所述泵(52)的转速。

12. 根据权利要求3至11中的任一项所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述泵单元(50,50A,50B,50C)还包括设置在所述低压控制部(51)的上游的过滤器。

13. 根据权利要求6-11中的任一项所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述反渗透过滤单元(10,10A,10B,10C)包括反渗透过滤装置,所述第一产品水流出管路为所述反渗透过滤装置的纯水流出管路(L21),所述第一压力阈值为所述反渗透过滤装置的储水压力阈值。

14. 根据权利要求7或9所述的反渗透过滤系统(100,100B),其中,

所述反渗透过滤单元(10,10B)包括反渗透过滤装置和位于所述反渗透过滤装置的上游的初滤装置(11);

所述第一产品水流出管路为所述反渗透过滤装置的纯水流出管路(L21),所述第一压力阈值为所述反渗透过滤装置的储水压力阈值;以及

所述第二产品水流出管路为净水流出管路(L22),所述原水在经所述初滤装置(11)过滤后能够经所述净水流出管路(L22)流向所述龙头(30,30B),并且/或者流向所述反渗透过滤装置。

15. 根据权利要求1至11中的任一项所述的反渗透过滤系统(100,100A,100B,100C),其中,所述原水管路(L1)连接至市政自来水管路或者储水容器。

一种反渗透过滤系统

技术领域

[0001] 本发明涉及过滤领域,更具体地,涉及一种反渗透过滤系统。

背景技术

[0002] 本部分的内容仅提供了与本发明相关的背景信息,其可能并不构成现有技术。

[0003] 过滤系统在工业生产以及日常生活中应用广泛,常用于各种流体的过滤。随着生活水平的提高,过滤系统广泛应用于居民用水的过滤,以消除水源、输送过程等对水的污染以及对水质的影响,以保证用水安全。反渗透过滤系统是居民饮用水过滤中常用的一种过滤系统。反渗透过滤系统根据纯水室的背压提供方式而分为空气对水反渗透过滤系统和水对水反渗透过滤系统。在空气对水反渗透过滤系统中,储水罐的压力室通过容置空气或其他气体来为纯水室提供背压。在水对水反渗透过滤系统中,储水罐的压力室通过容置从反渗透膜滤芯流出的浓水,根据过滤系统中的管路压力控制压力室中的浓水的流入和流出,能够为纯水室提供稳定的背压,从而能够提供稳定的产品水,水对水反渗透过滤系统因此广受欢迎。

[0004] 在家用反渗透过滤系统中,反渗透过滤系统的原水通常由市政自来水管路提供。在市政自来水供水稳定的情况下,反渗透过滤系统能够稳定运行,以提供稳定的产品水。然而,当市政自来水的供水压力不稳定或者供水压力较低时,反渗透过滤系统不能够稳定地运行,易于导致用户不满意。

[0005] 为此,希望提出一种新的反渗透过滤系统,该反渗透过滤系统即使在原水管路压力较低的情况下也能够稳定地运行,以扩大反渗透过滤系统的运行压力范围。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种反渗透过滤系统,其能够提高反渗透过滤系统的运行稳定性,使得即使在原水管路中的压力较低时也能够稳定地运行。

[0007] 本发明的一个方面在于提供一种反渗透过滤系统,该反渗透过滤系统包括:原水管路;反渗透过滤单元,反渗透过滤单元构造成对原水管路供给的原水进行过滤;以及龙头,龙头安装至反渗透过滤单元,龙头能够被操作成使得龙头的出水口选择性地与反渗透过滤单元的产品水流出管路连通。反渗透过滤系统还包括泵单元,泵单元设置在原水管路与反渗透过滤单元之间,泵单元构造成根据产品水流出管路中的压力而选择性地将原水管路中的原水泵送至反渗透过滤单元。

[0008] 在一个实施方式中,泵单元包括泵和旁通管路。泵连接在原水管路与反渗透过滤单元之间,并且泵构造成选择性地将原水管路中的原水泵送至反渗透过滤单元。旁通管路构造成旁通泵,使得原水管路中的原水能够经旁通管路供给至反渗透过滤单元。

[0009] 在一个实施方式中,泵单元还包括:低压控制部,低压控制部构造成根据原水管路中的压力控制泵,当原水管路中的压力小于原水压力阈值时,低压控制部使泵不工作;以及高压控制部,高压控制部构造成根据产品水流出管路中的压力控制泵,当产品水流出管路

中的压力大于等于产品水压力阈值时,高压控制部使泵不工作。当原水管路中的压力大于等于原水压力阈值,并且产品水流出管路中的压力小于产品水压力阈值时,泵工作以将原水管路中的原水泵送至反渗过滤单元。

[0010] 在一个实施方式中,泵单元还包括供电装置,供电装置设置成对泵供电。当原水管路中的压力小于原水压力阈值时,低压控制部使供电装置与泵之间的电连接断开。

[0011] 在一个实施方式中,高压控制部串联地电连接在供电装置与泵之间,并且构造成根据产品水流出管路中的压力而选择性地闭合或断开。

[0012] 在一个实施方式中,产品水流出管路包括第一产品水流出管路,龙头能够被操作成使得出水口选择性地与第一产品水流出管路连通。高压控制部包括第一高压保护压力开关,第一高压保护压力开关串联地电连接在供电装置与泵之间,并且第一高压保护压力开关的流体入口连接至第一产品水流出管路。第一高压保护压力开关构造成:当第一产品水流出管路中的压力小于第一压力阈值时,第一高压保护压力开关闭合;当第一产品水流出管路中的压力大于等于第一压力阈值时,第一高压保护压力开关断开。

[0013] 在一个实施方式中,产品水流出管路还包括第二产品水流出管路,龙头能够被操作成使得出水口选择性地与第一产品水流出管路和第二产品水流出管路中的一者或两者连通。高压控制部还包括第二高压保护压力开关。第二高压保护压力开关的流体入口连接至第二产品水流出管路,第二高压保护压力开关与第一高压保护压力开关并联地电连接在供电装置与泵之间。第二高压保护压力开关构造成:当第二产品水流出管路中的压力小于第二压力阈值时,第二高压保护压力开关闭合;当第二产品水流出管路中的压力大于等于第二压力阈值时,第二高压保护压力开关断开。

[0014] 在一个实施方式中,产品水流出管路包括第一产品水流出管路,龙头能够被操作成使得出水口选择性地与第一产品水流出管路连通。高压控制部包括:第一压力感测元件,第一压力感测元件设置成检测第一产品水流出管路的压力;以及控制器,控制器构造成:接收来自第一压力感测元件的第一压力信号,当第一压力信号表示第一产品水流出管路中的压力小于第一压力阈值时,控制器允许泵在被供电时工作。

[0015] 在一个实施方式中,产品水流出管路还包括第二产品水流出管路,龙头能够被操作成使得出水口选择性地与第一产品水流出管路和第二产品水流出管路中的一者或两者连通。高压控制部还包括第二压力感测元件,第二压力感测元件设置成检测第二产品水流出管路的压力。控制器构造成:还接收来自第二压力感测元件的第二压力信号;当第一压力信号表示第一产品水流出管路中的压力小于第一压力阈值,并且/或者第二压力信号表示第二产品水流出管路中的压力小于第二压力阈值时,控制器允许泵在被供电时工作;以及当第一压力信号表示第一产品水流出管路中的压力大于等于第一压力阈值,并且第二压力信号表示第二产品水流出管路中的压力大于等于第二压力阈值时,控制器使泵(52)不工作。

[0016] 第一压力感测元件和/或第二压力感测元件为压力传感器或高压保护压力开关。

[0017] 在一个实施方式中,泵为变速泵,高压控制部构造成根据产品水流出管路中的压力控制泵的转速。

[0018] 在一个实施方式中,泵单元还包括设置在低压控制部的上游的过滤器。

[0019] 在一个实施方式中,反渗过滤单元包括反渗过滤装置,第一产品水流出管路

为反渗透过滤装置的纯水流出管路,第一压力阈值为反渗透过滤装置的储水压力阈值。

[0020] 在一个实施方式中,反渗透过滤单元包括反渗透过滤装置和位于反渗透过滤装置的上游的初滤装置。第一产品水流出管路为反渗透过滤装置的纯水流出管路,第一压力阈值为反渗透过滤装置的储水压力阈值。第二产品水流出管路为净水流出管路,原水在经初滤装置过滤后能够经净水流出管路流向龙头,并且/或者流向反渗透过滤装置。

[0021] 在一个实施方式中,原水管路连接至市政自来水管路或者储水容器。

[0022] 本发明通过为反渗透过滤单元增设外置的泵单元,使得反渗透过滤系统即使在原水管路中的压力较低的情况下也能够稳定地工作。并且,通过在泵单元中设置旁通管路,允许采用功率较小的泵,能够减少泵在工作过程中所产生的噪音和振动,并且能够降低成本。另外,通过分别对反渗透过滤单元的各产品水流出管路的压力进行测量,能够准确地判断反渗透过滤单元的工作状态,实现按需供水。

附图说明

[0023] 以下将参照附图仅以示例方式描述本发明的实施方式。在附图中,相同的特征或部件采用相同的附图标记来表示,并且附图不一定按比例绘制,并且在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统的示意性框图;

[0025] 图2示出了根据本发明的第二实施方式的反渗透过滤系统的示意性框图;

[0026] 图3示出了根据本发明的第三实施方式的反渗透过滤系统的示意性框图;以及

[0027] 图4示出了根据本发明的第四实施方式的反渗透过滤系统的示意性框图。

具体实施方式

[0028] 下文的描述本质上仅是示例性的而并非意图限制本发明、应用及用途。应当理解,在所有这些附图中,相似的附图标记指示相同的或相似的部件及特征。各个附图仅示意性地表示了本发明的实施方式的构思和原理,并不一定示出了本发明各个实施方式的具体尺寸及其比例。在特定的附图中的特定部分可能采用夸张的方式来图示本发明的实施方式的相关细节或结构。

[0029] 根据本发明的反渗透过滤系统可以用于对市政自来水进行过滤,也可以用于对其他流体进行过滤。下面将结合附图,以反渗透过滤系统在市政自来水过滤中的应用为例,来说明根据本发明的反渗透过滤系统。

[0030] 图1示出了根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100的示意性框图。

[0031] 如图1所示,反渗透过滤系统100包括反渗透过滤单元10、龙头30。龙头30安装至反渗透过滤单元10,使得龙头30的入水口与反渗透过滤单元10的产品水流出管路连通。反渗透过滤单元10用于对原水(例如,市政自来水)进行过滤,并将经过滤的产品水供给至龙头30以供使用。如图1所示,反渗透过滤单元10包括初滤装置11和反渗透过滤装置。初滤装置11构造成用于对从原水管路(自来水管)L1供给的原水(市政自来水)进行初次过滤,以滤除原水中的有害污染物,但保留原水中的矿物质,得到含有矿物质的净水。初滤装置11可以包括一个或多个初滤器。在一个示例中,初滤装置11采用一个或多个活性炭滤芯。原水管路L1中的原水由市政自来水管路供给。然而本发明不限于此,在根据本发明的其他示例中,原水管路L1中的原水也可以由储水容器供给。在本示例中,反渗透过滤单元10的产品水流出管

路包括纯水流出管路(第一产品水流出管路)L21和净水流出管路(第二产品水流出管路)L22,龙头30包括纯水入口31、净水入口32以及出水口33,龙头30能够被操作成使出水口33选择性地与纯水入口31和/或净水入口32连通。经初滤装置11过滤后得到的净水可以自三通接头A1经净水流出管路L22流向龙头30的净水入口32,当龙头30打开以使得净水入口32与出水口33连通时,净水可以经出水口33流出以供使用。另外,经初滤装置11过滤后得到的净水也可以流向下游的反渗透过滤装置,以进一步过滤,得到不含矿物质的纯水。

[0032] 反渗透过滤装置包括开关阀12、反渗透膜滤芯13、第一单向阀14、储水罐15、后置过滤装置16、第二单向阀17、换向阀18、限流装置19、排水装置20。

[0033] 开关阀12连接在初滤装置11的出水口与反渗透膜滤芯13的进水口131之间。开关阀12根据储水罐15的纯水室151中的压力来控制初滤装置11的出口与反渗透膜滤芯13的进水口131之间的连通,以控制反渗透膜滤芯13的运行。开关阀12可以是机械式开关阀,也可以是电磁开关阀。反渗透膜滤芯13构造成进一步滤除净水中的矿物质。反渗透膜滤芯13的纯水出口132连接至第一单向阀14的入口,第一单向阀14的出口连接至四通接头A2。四通接头A2分别与第一单向阀14的出口、储水罐15的纯水室151、后置过滤装置16的入水口以及开关阀12连通。经反渗透膜滤芯13过滤后得到的纯水从纯水出口132流过第一单向阀14并流入储水罐15的纯水室151,但纯水室151中的纯水不能反向流至反渗透膜滤芯13。从第一单向阀14流出的纯水能够流向后置过滤装置16以对纯水进一步过滤。经后置过滤装置16过滤后的纯水流过第二单向阀17,并经纯水流出管路L21流向龙头30的纯水入口31,当龙头30打开以使得纯水入口31与出水口33连通时,纯水可以从龙头30的出水口33流出以供使用。第二单向阀17构造成防止纯水流出管路L21中的纯水反向回流至储水罐15的纯水室151。在图1所示的构造中,第二单向阀17设置在后置过滤装置16的下游。可替换地,在根据本发明的其他示例中,第二单向阀17也可以设置在后置过滤装置16的上游,位于四通接头A2与后置过滤装置16之间。反渗透膜滤芯13的浓水出口133连接至限流装置19的入口,限流装置19的出口连接至排水装置20,从反渗透膜滤芯13的浓水出口133流出的浓水可以流过限流装置19并经排水装置20排出。

[0034] 储水罐15包括由不透水隔膜隔开的纯水室151和压力室153。纯水室151和压力室153的容积可以根据压力而变化,但两者的总容积不变。纯水室151的容积随着压力室153的容积增大而减小或者随着压力室153的容积减小而增大。纯水室151用于储存经反渗透膜滤芯13过滤后得到的纯水,压力室153构造成选择性地容置自反渗透膜滤芯13的浓水出口133流出的浓水以调节纯水室151的背压。反渗透过滤系统100构造成水对水反渗透(WOW RO)过滤系统。

[0035] 换向阀18是一种机械换向阀,可以根据与龙头30的开闭状态对应的反渗透过滤单元10的纯水流出管路L21的压力变化而连通或关闭相应的管路,控制压力室153中的浓水的流入和流出,以辅助反渗透过滤单元10的运行。换向阀18连接有四个管路。换向阀18的第一端口经第一管路181连接至反渗透膜滤芯13的浓水出口133与限流装置19之间的三通接头A3,使得从反渗透膜滤芯13的浓水出口133流出的浓水可以经第一管路181流向换向阀18。换向阀18的第二端口经第二管路182与储水罐15的压力室153连通,使得压力室153内的浓水可以从压力室153流向换向阀18,反之亦然,用以控制压力室153的容积和压力,进而控制纯水室151的背压。换向阀18的第三端口经第三管路183连接至限流装置19与排水装置20之间的

三通接头A4。换向阀18的第四端口经第四管路184连接至纯水流出管路L21中的三通接头A5。当龙头30打开以使得纯水入口31与出水口33连通时,第一管路181与第二管路182连通,使得从反渗透膜滤芯13的浓水出口133流出的浓水经第一管路181、第二管路182流入压力室153,为储水罐15的上部的纯水室151提供背压,压力室153的容积变大,将纯水室151中的纯水挤出,以使纯水室151内的纯水能够顺畅地流过后置过滤装置16、第二单向阀17并经纯水流出管路L21流向龙头30的纯水入口31,并从龙头30的出水口33流出。当龙头30关闭时,由于此时开关阀12仍打开,经初滤装置11过滤后的净水仍流入反渗透膜滤芯13,第四管路184中的压力瞬时升高,第一管路181与第二管路182不再彼此连通,第二管路182与第三管路183连通,经反渗透膜滤芯13过滤得到的纯水流入纯水室151,储水罐15内的纯水不断增多,在纯水室151内的纯水的挤压下,压力室153内的浓水经第二管路182、第三管路183流向三通接头A4,并经排水装置20排出,使得纯水室151的容积不断增大。当储水罐15内已储满纯水时,纯水室151内的压力达到储水压力阈值,与纯水室151连通的控制管路121内的压力也达到储水压力阈值,控制管路121驱动开关阀12关闭,反渗透膜滤芯13停止工作。

[0036] 在此需说明的是,图1中的反渗过滤单元10仅是示意性的。反渗过滤单元10也可以不包括后置过滤装置16和/或限流装置19。在本文中,“上游”、“下游”根据水在反渗过滤系统100中的流动方向限定。

[0037] 当原水管路L1中的压力大于等于反渗过滤单元10的最低工作压力时,反渗过滤单元10能够稳定工作,并且当龙头30操作成使出水口33与净水入口32和纯水入口31中的一者或两者连通时,龙头30的出水口33可以稳定地流出净水、纯水或者两者的混合水。然而,当原水管路L1中的压力小于反渗过滤单元10的最低工作压力(例如,25psi)时,原水管路L1中的原水难以流入反渗过滤单元10,特别是经初滤装置11过滤后的净水的压力不足以透过反渗透膜滤芯13,影响反渗透膜滤芯13的制水率,使得反渗透膜滤芯13不能够稳定地工作,甚至不能工作,因此造成出水口33不能够稳定地出水,影响反渗过滤系统的使用。

[0038] 为此,根据本发明的第一实施方式的反渗过滤系统100还设置有泵单元50,以使得即使原水管路L1中的压力较低,反渗过滤系统100也能够正常运行。如图1所示,泵单元50设置在原水管路L1与反渗过滤单元10之间。泵单元50构造成使得即使原水管路L1内的压力较小,例如,小于反渗过滤单元10的反渗膜滤芯13的最低工作压力,也能够将原水管路L1中的原水泵送至反渗过滤单元10,使得反渗过滤单元10能够正常工作。

[0039] 泵单元50包括低压控制部51、泵52、单向阀53、供电装置54、高压控制部55。低压控制部51构造成根据原水管路L1中的压力控制泵52。高压控制部55构造成根据反渗过滤单元10的产品水流出管路(纯水流出管路L21和净水流出管路L22)中的压力控制泵52。

[0040] 在图1所示的示例中,供电装置54为泵52供电,低压控制部51和高压控制部55串联连接在泵52的供电电路中,如图1中的虚线所示。在图1中,虚线示出了各部分之间的电路连接,实线示出了各部分之间的管路连接。

[0041] 低压控制部51采用低压保护压力开关。如图1所示,低压控制部51的流体入口连接至原水管路L1的三通接头B1与泵52的入口之间的管路,并且低压控制部51串联地电连接在供电装置54与高压控制部55之间。低压控制部51构造成根据原水管路L1中的压力而接通或断开供电装置54与高压控制部55之间的电连接。当原水管路L1内的压力大于等于原水压力

阈值时,低压控制部51闭合,由此接通供电装置54与高压控制部55之间的电连接。泵52的出口连接至三通接头B2,泵52构造成将原水管路L1中的原水选择性地泵送至三通接头B2以经管路L12输送至反渗透过滤单元10。一旦原水管路L1内的压力小于原水压力阈值,例如,当原水管路L1中没有原水时,低压控制部51断开,由此断开供电装置54与高压控制部55之间的电连接,使得泵52的供电电路断开,泵52不工作,从而能够防止泵52在原水管路L1中的原水不足或没有原水时空转。原水压力阈值可以为零压力。反渗透过滤系统100还可以设置有提示装置(未示出),该提示装置可以构造成在原水管路L1中没有原水时,产生提示信息。优选地,在三通接头B1与低压控制部51之间可以设置过滤器以滤除原水中的颗粒杂质,以防止原水中的颗粒杂质进入低压控制部51以及泵52而造成堵塞。

[0042] 高压控制部55串联地电连接在低压控制部51与泵52之间,并且构造成根据反渗透过滤单元10的纯水流出管路L21和/或净水流出管路L22中的压力接通或断开低压控制部51与泵52之间的电连接。在图1所示的示例中,高压控制部55包括第一高压保护压力开关56和第二高压保护压力开关57,第一高压保护压力开关56与第二高压保护压力开关57并联连接。

[0043] 第一高压保护压力开关56的流体入口连接至反渗透过滤单元10的纯水流出管路L21,并且第一高压保护压力开关56串联地电连接在低压控制部51与泵52之间。第一高压保护压力开关56构造成根据纯水流出管路L21中的压力接通或断开低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接。如果纯水流出管路L21中的压力大于等于第一压力阈值,则第一高压保护压力开关56断开,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被断开;如果纯水流出管路L21中的压力小于第一压力阈值,则第一高压保护压力开关56闭合,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被接通。在本示例中,第一压力阈值为储水罐15的储水压力阈值。如果纯水流出管路L21中的压力达到储水罐15的储水压力阈值,说明储水罐15内已储满纯水,于是第一高压保护压力开关56断开,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被断开。如果纯水流出管路L21中的压力小于储水罐15的储水压力阈值,说明储水罐15还能够存储更多的纯水,反渗透膜滤芯13可以继续制水,于是第一高压保护压力开关56闭合,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被接通。

[0044] 第二高压保护压力开关57的流体入口连接至反渗透过滤单元10的净水流出管路L22,并且第二高压保护压力开关57与第一高压保护压力开关56并联地电连接在低压控制部51与泵52之间。第二高压保护压力开关57构造成根据净水流出管路L22中的压力接通或断开低压控制部51经第二高压保护压力开关57与泵52之间的电连接。如果净水流出管路L22中的压力大于等于第二压力阈值,则第二高压保护压力开关57断开,低压控制部51经第二高压保护压力开关57与泵52之间的电连接被断开;如果净水流出管路L22中的压力小于第二压力阈值,则第二高压保护压力开关57闭合,低压控制部51经第二高压保护压力开关57与泵52之间的电连接被接通。在本示例中,第二压力阈值为净水流出管路L22的净水压力阈值。

[0045] 在低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接接通时,如果第一高压保护压力开关56和第二高压保护压力开关57中的任一者或两者闭合,则泵52的供电电路接通,泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10;如果第一高压保护压

力开关56和第二高压保护压力开关57均断开,则低压控制部51与泵52之间的电连接断开,泵52的供电电路因此断开,泵52不工作。另外,一旦低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接断开,则泵52的供电电路断开,泵52不工作,以防止泵52在原水管路L1中的原水不足或没有原水时空转。

[0046] 泵单元50还设置有旁通管路L11。旁通管路L11将三通接头B1与三通接头B2彼此连接。如上所述,原水管路L1中的原水的一部分可以经泵52泵送至三通接头B2,并经管路L12流入反渗透过滤单元10的初滤装置11。另外,原水管路L1中的原水的另一部分则不流经泵52,而是从三通接头B1经旁通管路L11流向三通接头B2,经管路L12流入反渗透过滤单元10的初滤装置11。通过设置对泵52进行旁通的旁通管路L11,使得原水仍可以经旁通管路L11流向反渗透过滤单元10,由此,泵52可以采用功率较小的泵,从而能够降低噪声和振动,并且能够降低成本。

[0047] 单向阀53为低压单向阀,构造成防止流入反渗透过滤单元10中的原水回流至原水管路L1。在图1所示的示例中,单向阀53设置在旁通管路L11中。然而本发明不限于此,在根据本发明的其他示例中,单向阀53也可以设置在管路L12中。

[0048] 通过设置上述高压控制部55,能够分别根据反渗透过滤单元10的纯水流出管路L21和净水流出管路L22中的压力判断反渗透过滤单元10的工作状态,实现对反渗透过滤单元10进行按需供水,使得反渗透过滤系统100即使在原水管路L1的压力较低时也能够稳定地运行,改善反渗透过滤系统100的运行稳定性。

[0049] 以上介绍了根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100的管路连接以及电路连接。下面将结合图1说明根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100的运行过程。

[0050] 当龙头30打开以使得出水口33与纯水入口31连通进而与纯水流出管路L21连通时,纯水流出管路L21中的压力降低,储水罐15的纯水室151中的纯水经纯水流出管路L21流向龙头30的出水口33。此时,纯水流出管路L21中的压力小于储水罐15的储水压力阈值,第一高压保护压力开关56闭合,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被接通。此时,如果原水管路L1中的压力大于等于原水压力阈值,则低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接接通,由此泵52的供电电路接通,泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10。当龙头30打开以使得出水口33与净水入口32连通进而与净水流出管路L22连通时,净水流出管路L22中的压力降低,经初滤装置11过滤后的净水经净水流出管路L22流向龙头30的出水口33。此时,净水流出管路L22中的压力小于净水压力阈值,第二高压保护压力开关57闭合,低压控制部51经第二高压保护压力开关57与泵52之间的电连接被接通。此时,如果低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接接通,则泵52的供电电路接通,泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10。

[0051] 当龙头30关闭使得出水口33与纯水入口31和净水入口32均不连通时,如果纯水流出管路L21内的压力小于储水压力阈值,则反渗透膜滤芯13可以继续制水并将制得的纯水存储到储水罐15的纯水室151,于是第一高压保护压力开关56闭合,此时,如果原水管路L1中的压力大于等于原水压力阈值,则泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10。一旦纯水流出管路L21内的压力达到储水压力阈值,则储水罐15已储满纯水,反渗

透膜滤芯13无需继续制水,于是第一高压保护压力开关56断开。如果净水流出管路L22内的压力小于净水压力阈值,则第二高压保护压力开关57闭合,此时,如果原水管路L1中的压力大于等于原水压力阈值,则泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10。一旦净水流出管路L22内的压力达到净水压力阈值,则第二高压保护压力开关57断开。如果纯水流出管路L21内的压力达到储水压力阈值并且净水流出管路L22内的压力达到净水压力阈值,则无需使用泵52来将原水管路L1中的原水泵送至反渗透过滤单元10,于是,第一高压保护压力开关56和第二高压保护压力开关57均断开,泵52的供电电路由此被断开,泵52不工作。

[0052] 以上介绍了根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100。根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100通过为反渗透过滤单元10增设外置的泵单元50,使得反渗透过滤系统100即使在原水管路L1中的压力较小(例如,小于25psi)的情况下也能够稳定地工作。并且,通过在泵单元50中设置旁通管路L11,允许泵52采用功率较小的泵,从而能够减少泵52在工作过程中所产生的噪音和振动,并且能够降低成本。通过分别根据反渗透过滤单元10的纯水流出管路L21和净水流出管路L22的压力来控制泵52,能够准确地判断反渗透过滤单元10的工作状态,实现按需供水。

[0053] 在图1所示的反渗透过滤系统100中,储水罐15的压力室153容置浓水,反渗透过滤系统100构造为水对水反渗透过滤系统。然而,本发明不限于此。本发明构思也可以应用于空气对水反渗透过滤系统以及其他类型的过滤系统,以提高过滤系统的运行稳定性。

[0054] 图2示出了根据本发明的第二实施方式的反渗透过滤系统100A的示意性框图。根据本发明的第二实施方式的反渗透过滤系统100A具有与根据本发明的第一实施方式的反渗透过滤系统100大体相同的构造,区别仅在于反渗透过滤单元的出水管路以及龙头的结构。因此,在附图和下文中,相同的部件用相同的附图标记表示,并省略相应的描述。下文将主要针对反渗透过滤系统100A与反渗透过滤系统100之间的区别进行说明。

[0055] 如图2所示,反渗透过滤系统100A包括反渗透过滤单元10A、龙头30A以及泵单元50A。泵单元50A与图1中所示的泵单元50具有相同的构造。反渗透过滤单元10A以及龙头30A分别与图1中所示的过滤单元10、龙头30具有大体相同的构造,区别仅在于,反渗透过滤单元10A仅设置有纯水流出管路(第一产品水流出管路)L21,而并未设置净水流出管路(第二产品水流出管路)L22,并且相应地,龙头30A仅设置有一个入水口,即,纯水入口31。可替换地,图1中所示的龙头30也可以用在反渗透过滤系统100A中。在将龙头30与反渗透过滤单元10A连接时,将龙头30的纯水入口31与反渗透过滤单元10A的纯水流出管路L21连接,并将龙头30的净水入口32堵塞即可。

[0056] 在反渗透过滤系统100A中,泵单元50A的高压控制部55的第一高压保护压力开关56的流体入口连接至反渗透过滤单元10A的纯水流出管路L21,并且第一高压保护压力开关56串联地电连接在低压控制部51与泵52之间,而第二高压保护压力开关57未与反渗透过滤单元10A的管路连接,并且因此第二高压保护压力开关57始终处于断开状态。

[0057] 图2中的反渗透过滤单元10A仅是示意性的。反渗透过滤单元10A也可以不包括前置过滤装置11、后置过滤装置16以及限流装置19中的一者或多者。

[0058] 当龙头30A打开以使得纯水入口31与出水口33连通时,纯水流出管路L21内的压力下降,反渗透过滤单元10A制得的纯水经纯水流出管路L21流向龙头30A的纯水入口31,并从

出水口33流出以供使用。此时,纯水流出管路L21内的压力小于储水压力阈值,于是第一高压保护压力开关56闭合,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被接通。此时,如果原水管路L1内的压力大于等于原水压力阈值,则低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接接通,因此泵52的供电电路接通,泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗过滤单元10A。

[0059] 当龙头30A关闭以使得纯水入口31与出水口33不连通时,如果纯水流出管路L21内的压力小于储水压力阈值,则反渗透膜滤芯13可以继续制水并将制得的纯水存入储水罐15的纯水室151。于是,第一高压保护压力开关56闭合,低压控制部51经第一高压保护压力开关56与泵52之间的电连接被接通。此时,如果原水管路L1内的压力大于等于原水压力阈值,则低压控制部51使供电装置54与高压控制部55之间的电连接接通,泵52的供电电路因此接通,泵52工作以将原水管路L1中的原水泵送至反渗过滤单元10A。一旦纯水流出管路L21内的压力达到储水压力阈值,则无需使用泵52为反渗过滤单元10A泵送原水,于是第一高压保护压力开关56断开,泵52的供电电路由此被断开,泵52不工作。

[0060] 根据本发明的第二实施方式的反渗过滤系统100A能够实现与根据本发明的第一实施方式的反渗过滤系统100类似的有益技术效果。

[0061] 图3示出了根据本发明的第三实施方式的反渗过滤系统100B的示意性框图。根据本发明的第三实施方式的反渗过滤系统100B具有与根据本发明的第一实施方式的反渗过滤系统100大体相同的构造,区别仅在于泵单元的构造。因此,在附图和下文中,相同的部件用相同的附图标记表示,并省略相应的描述。下文将主要针对反渗过滤系统100B与反渗过滤系统100之间的区别进行说明。

[0062] 如图3所示,反渗过滤系统100B包括反渗过滤单元10B、龙头30B以及泵单元50B。反渗过滤单元10B以及龙头30B分别与图1中所示的反渗过滤单元10和龙头30具有相同的构造。泵单元50B与图1中所示的泵单元50的构造大体相同,区别仅在于高压控制部的构造。

[0063] 泵单元50B的高压控制部55B电连接至泵52,并且构造成根据反渗过滤单元10B的纯水流出管路L21和/或净水流出管路L22中的压力控制泵52。在图3所示的示例中,高压控制部55B包括控制器58、第一压力感测元件59和第二压力感测元件60。第一压力感测元件59设置成检测反渗过滤单元10B的纯水流出管路L21中的压力,第二压力感测元件60设置成检测反渗过滤单元10B的净水流出管路L22中的压力。控制器58电连接至泵52,并构造成接收来自第一压力感测元件59的第一压力信号和来自第二压力感测元件60的第二压力信号,并根据所接收的压力信号控制泵52。当纯水流出管路L21中的压力大于等于第一压力阈值(例如,储水罐15的储水压力阈值)并且净水流出管路L22中的压力大于等于第二压力阈值时,控制器58控制泵52,使泵52不工作。当纯水流出管路L21中的压力小于第一压力阈值(例如,储水罐15的储水压力阈值)并且/或者净水流出管路L22中的压力小于第二压力阈值时,控制器58允许泵52在被供电时工作。

[0064] 控制器58所接收的第一压力信号和/或第二压力信号可以是测得的压力值,也可以是开关量信号。在一个示例中,第一感测元件59和第二感测元件60可以是传感器,控制器58所接收的第一压力信号和第二压力信号是传感器测得的压力值,控制器58构造成将所接收到的压力值分别与对应的压力阈值比较并由此控制泵52。在另一个示例中,第一感测元

件59和第二感测元件60可以是分别与图1中的第一高压保护压力开关和第二高压保护压力开关类似的高压保护压力开关,当所感测的压力大于等于对应的压力阈值时高压保护压力开关断开,当所感测的压力小于对应的压力阈值时高压保护压力开关闭合。在此示例中,控制器58所接收的第一压力信号和第二压力信号是高压保护压力开关的开关状态信号,并由此控制泵52。

[0065] 供电装置54为泵52供电。低压控制部51串联地电连接在供电装置54与泵52之间,并且构造成根据原水管路L1中的压力而接通或断开供电装置54与泵52之间的电连接。当原水管路L1内的压力大于等于原水压力阈值时,低压控制部51接通供电装置54与泵52之间的电连接,此时,如果纯水流出管路L21中的压力小于第一压力阈值(例如,储水罐15的储水压力阈值)并且/或者净水流出管路L22中的压力小于第二压力阈值,则泵52工作,以将原水管路L1中的原水泵送至反渗过滤单元10B。当原水管路L1内的压力小于原水压力阈值时,低压控制部51断开供电装置54与泵52之间的电连接,此时,无论反渗过滤单元10B的工作状态如何,泵52都不工作,以防止泵52在原水管路L1中的原水不足或没有原水时空转。

[0066] 优选地,供电装置54还可以为控制器58供电。

[0067] 根据本发明的第三实施方式的反渗过滤系统100B能够实现与根据本发明的第一实施方式的反渗过滤系统100类似的有益技术效果。

[0068] 图4示出了根据本发明的第四实施方式的反渗过滤系统100C的示意性框图。根据本发明的第四实施方式的反渗过滤系统100C具有与根据本发明的第三实施方式的反渗过滤系统100B大体相同的构造,区别仅在于反渗过滤单元的出水管路以及龙头的结构。因此,在附图和下文中,相同的部件用相同的附图标记表示,并省略相应的描述。下文将主要针对反渗过滤系统100C与反渗过滤系统100B之间的区别进行说明。

[0069] 如图4所示,反渗过滤系统100C包括反渗过滤单元10C、龙头30C以及泵单元50C。泵单元50C与图3中所示的泵单元50B具有相同的构造。反渗过滤单元10C以及龙头30C分别与图3中所示的过滤单元10B、龙头30B具有大体相同的构造,区别仅在于,反渗过滤单元10C仅设置有纯水流出管路(第一产品水流出管路)L21,而并未设置净水流出管路(第二产品水流出管路)L22,并且相应地,龙头30C仅设置有一个入水口,即,纯水入口31。反渗过滤单元10C以及龙头30C与图2中所示的反渗过滤单元10A以及龙头30A具有相同的构造。

[0070] 在反渗过滤系统100C中,泵单元50C的高压控制部55B的第一感测元件59连接至反渗过滤单元10C的纯水流出管路L21以感测纯水流出管路L21中的压力,并将感测结果发送至控制器58。第二感测元件60未使用。

[0071] 当纯水流出管路L21中的压力大于等于第一压力阈值(例如,储水罐15的储水压力阈值)时,控制器58控制泵52,使泵52不工作。当原水管路L1内的压力大于等于原水压力阈值时,低压控制部51接通供电装置54与泵52之间的电连接,此时,如果纯水流出管路L21中的压力小于第一压力阈值,则泵52工作,以将原水管路L1中的原水泵送至反渗过滤单元10C。

[0072] 根据本发明的第四实施方式的反渗过滤系统100C能够实现与根据本发明的其他实施方式的反渗过滤系统类似的有益技术效果。

[0073] 以上以本发明在市政自来水过滤中的应用示出了根据本发明的优选实施方式的

反渗透过滤系统。然而,本发明不限于上述优选实施方式。根据本发明构思,可以在上述优选实施方式的基础上进行改型,这些改型也均包括在本发明的范围内。

[0074] 在上述优选实施方式中,低压控制部和高压控制部分别构造成根据原水管路L1以及反渗透过滤单元的纯水流出管路和净水流出管路的压力使泵52工作或者不工作。在根据本发明的其他实施方式中,泵52可以采用变速泵,低压控制部和高压控制部可以构造成根据反渗透过滤单元的纯水流出管路和净水流出管路的压力控制泵52的转速。例如,在一个示例中,当反渗透过滤单元的纯水流出管路的压力小于第一压力阈值时,泵52被控制在供电时以第一转速工作以使从泵52的出口流出的原水具有第一压力;当纯水流出管路的压力大于等于第一压力阈值,而净水流出管路的压力小于第二压力阈值时,泵52被控制在供电时以第二转速工作以使从泵52的出口流出的原水具有第二压力,第二压力小于第一压力。通过上述设置,能够更精确地实现按需供水。

[0075] 在上述优选实施方式中,低压控制部采用低压保护压力开关。然而,本发明不限于此。在根据本发明的其他实施方式中,低压控制部也可以采用其他合适的构造。例如,在一个示例中,低压控制部也可以采用控制器与压力感测元件的组合构造。

[0076] 在上述优选实施方式中,反渗透过滤单元的产品水流出管路包括纯水流出管路和净水流出管路,泵单元的高压控制部构造成根据纯水流出管路和净水流出管路的压力来控制泵。然而,本发明不限于此。在根据本发明的其他示例中,反渗透过滤单元还可以包括其他的产品水流出管路,并且泵单元可以根据反渗透过滤单元的产品水流出管路的构造而进行相应的设置。

[0077] 在此,已结合根据本发明的反渗透过滤系统在市政自来水过滤中的应用详细描述了本发明的示例性实施方式,但是应该理解的是,本发明并不局限于上文详细描述和示出的具体实施方式。在不偏离本发明的主旨和范围的情况下,本领域的技术人员能够对本发明进行各种变型和变体。所有这些变型和变体都落入本发明的范围内。而且,所有在此描述的构件都可以由其他技术性上等同的构件来代替。

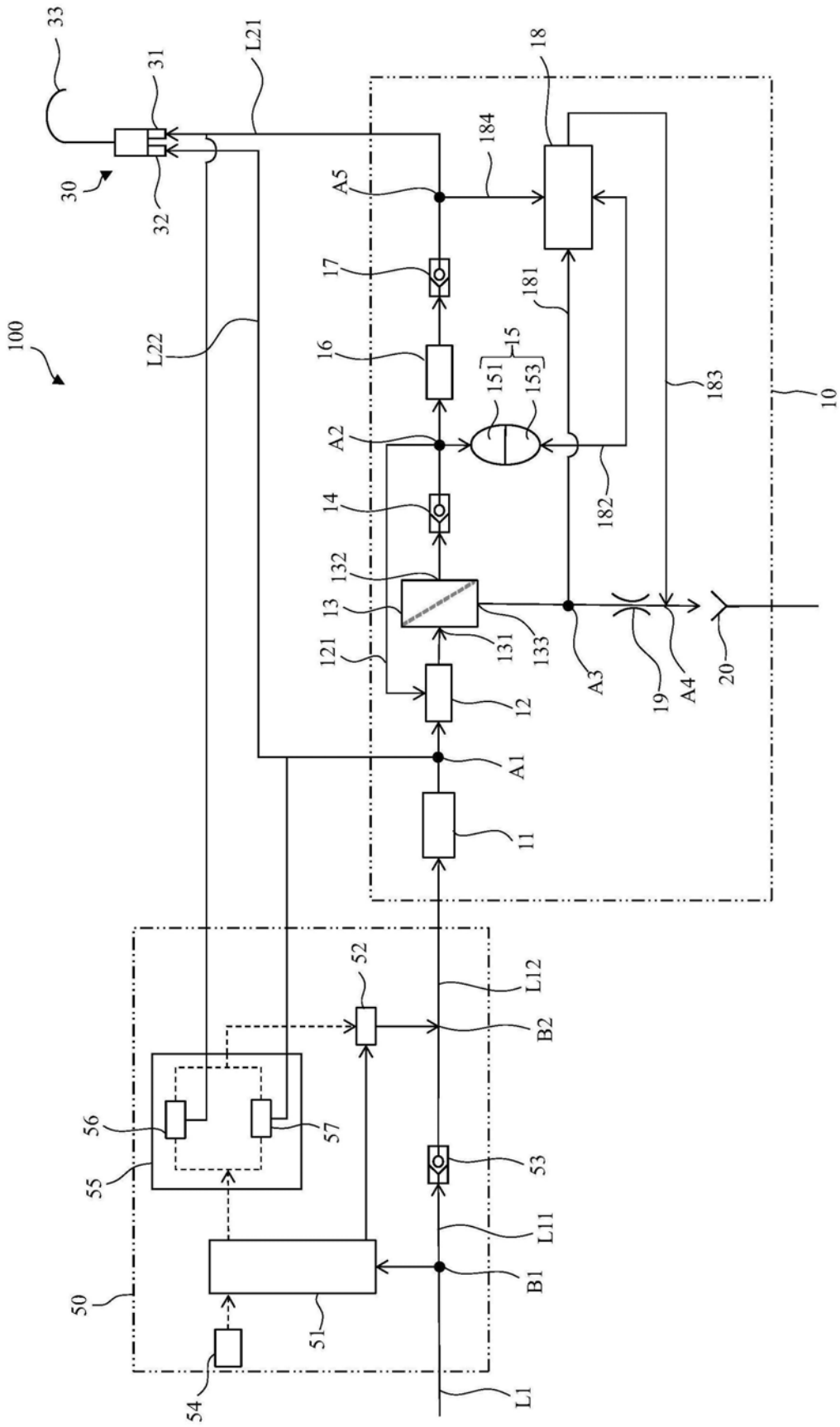


图1

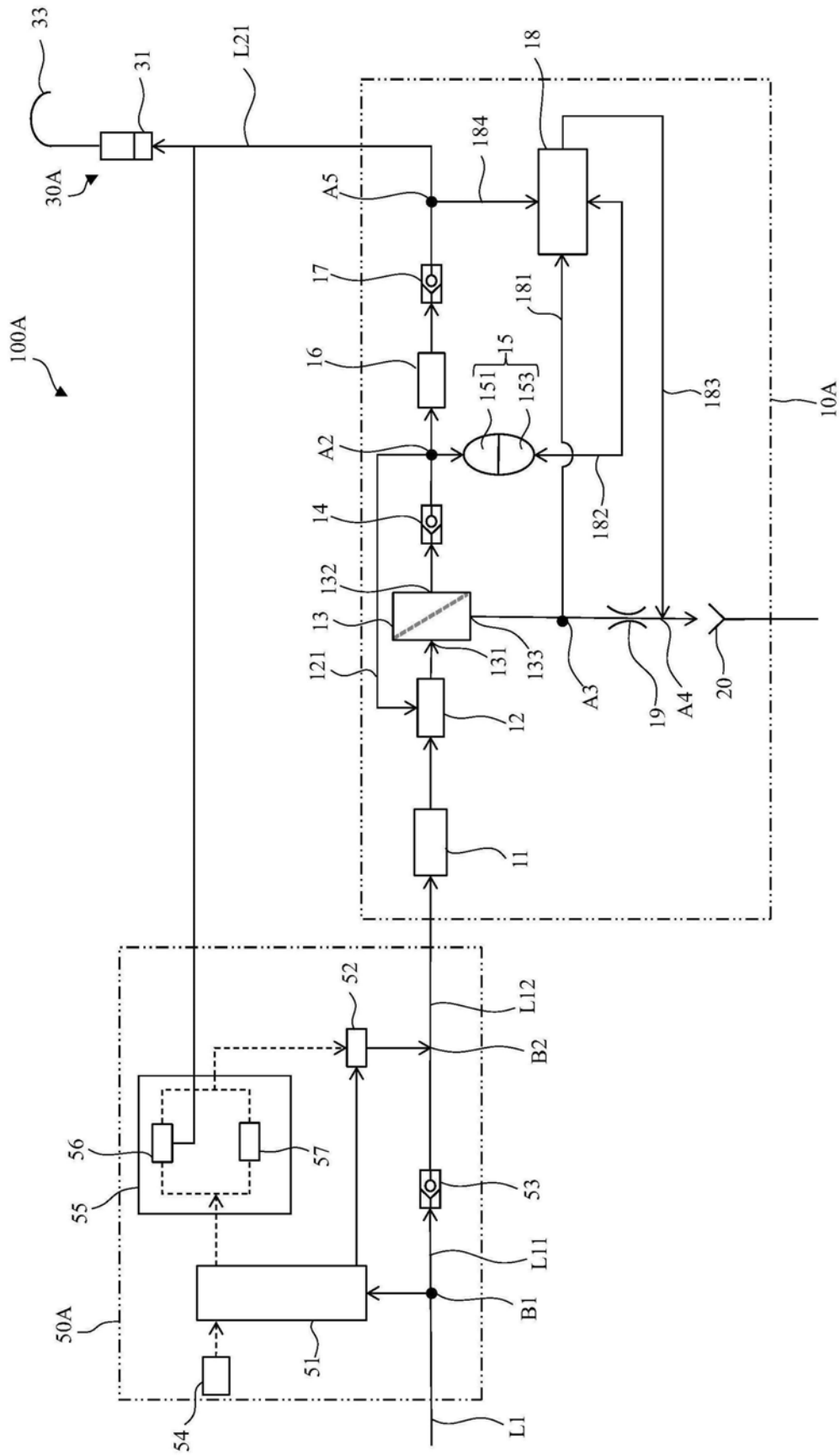


图2

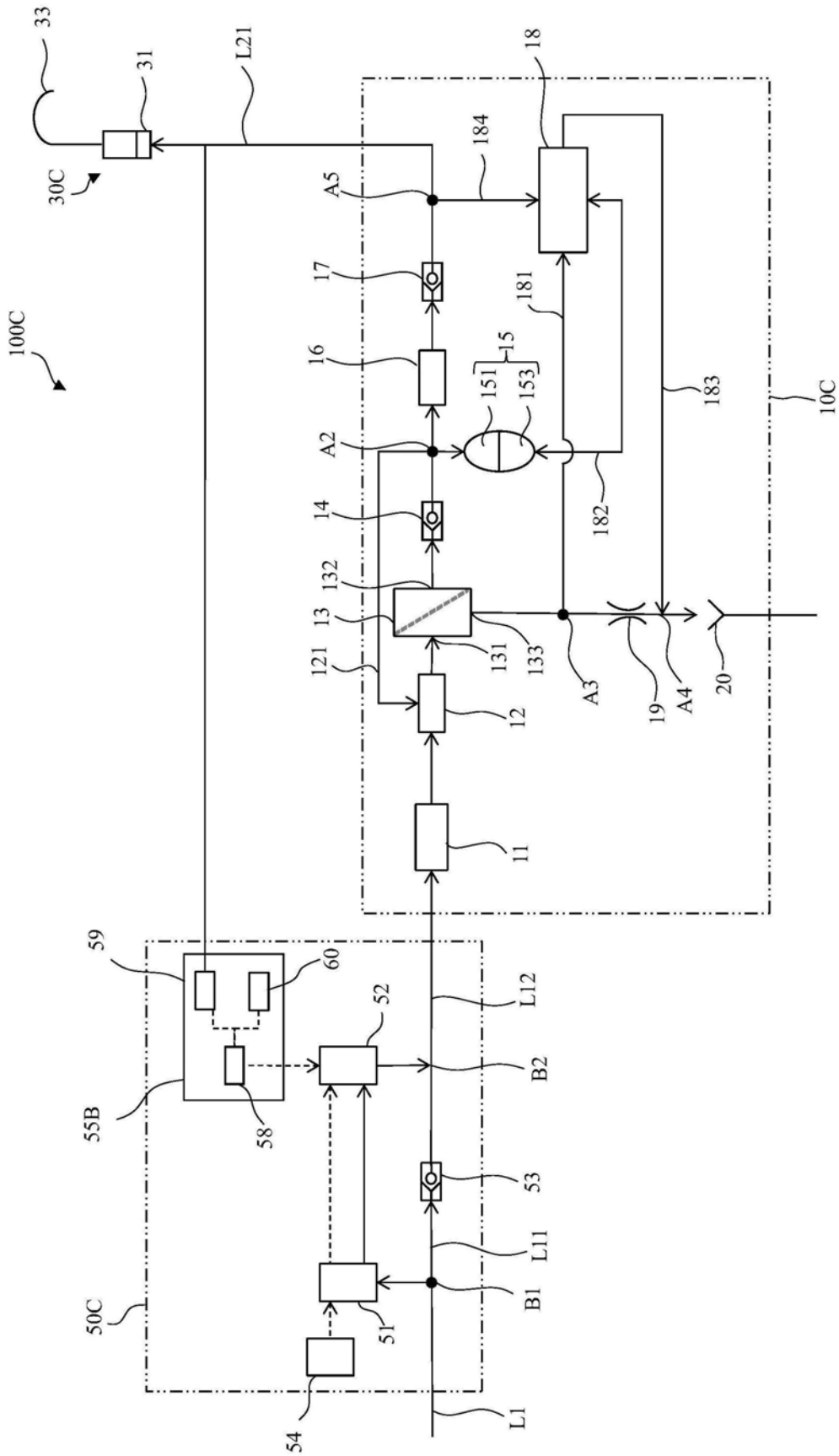


图4