



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108712917 A

(43)申请公布日 2018.10.26

(21)申请号 201780010703.4

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22)申请日 2017.01.04

代理人 丁永凡 蒋静静

(30)优先权数据

102016001478.4 2016.02.10 DE

(51)Int.Cl.

A61M 1/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/050155 2017.01.04

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/137178 DE 2017.08.17

(71)申请人 费森尤斯医疗护理德国有限责任公司

地址 德国巴特洪堡

(72)发明人 于尔根·黑克尔

权利要求书3页 说明书7页 附图1页

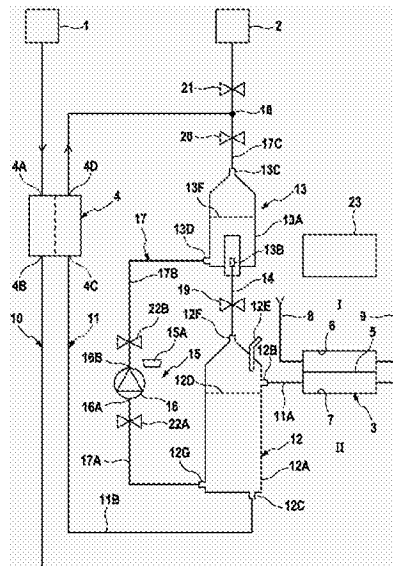
(54)发明名称

用于体外的血液治疗的设备和运行用于体外的血液治疗的设备的方法

装置的容器中的液位12D上升。

(57)摘要

本发明涉及一种用于体外的血液治疗的设备,所述设备具有:用于提供新鲜的透析液的装置1和用于已使用过的透析液的排出口2;用于平衡新鲜的透析液和已使用过的透析液的平衡装置4;超滤装置15和透析器3,所述透析器由半透膜5划分成血液室6和透析液室7。本发明还涉及一种运行这种用于体外的血液治疗的设备的方法。根据本发明的设备基于使用血液治疗设备的超滤装置15在透析液系统I的次级侧上提升空气分离装置12中的液位。在根据本发明的设备中,超滤装置15构成为,使得超滤装置不仅能够超滤模式下运行,而且能够在通风模式下运行。在超滤模式中,超滤装置15运行,使得将已使用过的透析液从第一空气分离装置12的容器12A中抽出,而在通风模式中,超滤装置15沿着相反的方向运行,使得将已使用过的透析液输送给第一空气分离装置12的容器12A,由此第一空气分离



CN 108712917 A

1. 一种用于体外的血液治疗的设备,所述设备具有用于提供新鲜的透析液的装置(1)和用于已使用过的透析液的排出口(2),用于平衡新鲜的透析液和已使用过的透析液的平衡装置(4),透析器(3),所述透析器由半透膜(5)划分成血液室(6)和透析液室(7),

用于新鲜的透析液的透析液输送管路(10),所述透析液输送管路从用于提供新鲜的透析液的所述装置(1)经由所述平衡装置(4)引导至所述透析液室(7)的入口,和用于已使用过的透析液的透析液导出管路(11),所述透析液导出管路从所述透析液室(7)的出口经由所述平衡装置(4)引导至所述排出口(2),

第一空气分离装置(12),所述第一空气分离装置具有容器(12A),所述容器具有用于输送已使用过的透析液的入口(12B)和用于导出已使用过的透析液的出口(12C),所述入口和出口设置成,使得在所述容器(12A)中构成液位(12D),其中所述透析液导出管路(11)具有第一管路部段(11A)和第二管路部段(11B),所述第一管路部段从所述透析液室(7)的出口引导至所述第一空气分离装置(12)的入口(12A),所述第二管路部段从所述第一空气分离装置(12)的出口经由所述平衡装置(4)引导至所述排出口(2),

超滤装置(15),所述超滤装置用于从所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)中抽出已使用过的透析液并且在绕开所述平衡装置(4)的情况下将已使用过的透析液输送至所述排出口(2),

其特征在于,

所述超滤装置(15)构成为,使得

在超滤模式中,所述超滤装置(15)运行,用于将已使用过的透析液从所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)中抽出,而在通风模式中,所述超滤装置(15)沿着相反的方向运行,用于将已使用过的透析液输送到输送第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)中,使得所述第一空气分离装置的所述容器中的液位(12D)上升。

2. 根据权利要求1所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,设有第二空气分离装置(13),所述第二空气分离装置具有容器(13A),所述容器与所述第一空气分离装置(12)和所述超滤装置(15)流体连接为,使得在所述通风模式中在所述液位(12D)上升时从所述第一空气分离装置(12)中导出的空气聚集在所述第二空气分离装置(13)的所述容器(13A)中,而所述超滤装置(15)沿相反的方向运行,用于将已使用过的透析液输送到所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)中。

3. 根据权利要求1或2所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述血液治疗设备具有控制单元(23),所述控制单元配置成,使得所述超滤装置(15)交替地在所述超滤模式中和所述通风模式中运行。

4. 根据权利要求3所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述控制单元(23)配置成,使得所述超滤装置(15)在所述超滤模式中在预设的第一时间区间内运行而在所述通风模式中在预设的第二时间区间内运行。

5. 根据权利要求3或4所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述第一空气分离装置(12)具有液面高度指示器(12E),其中所述控制单元(23)配置成,使得所述超滤装置(15)交替地在所述超滤模式和所述通风模式中运行直至所述液面高度指示器(12E)测量到预设的液面高度。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)具有用于导出空气的通风接口(12F)和用于输送或导出已使用过的透析液的超滤接口(12G),其中所述通风接口(12F)设置在所述超滤接口(12G)上方,并且所述第二空气分离装置(13)的所述容器(13A)具有入口(13B)和出口(13C)和用于输送或导出已使用过的透析液的超滤接口(13D),其中所述入口(13B)设置在所述出口(13C)下方,其中所述超滤接口(13D)设置在所述出口(13C)下方。

7. 根据权利要求6所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述超滤装置(15)具有超滤泵(16),所述超滤泵具有第一接口和第二接口(16A,16B),其中所述第一接口(16A)经由超滤管路(17)的第一部段(17A)连接到所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)的超滤接口(12G)上,并且所述第二接口(16B)经由所述超滤管路(17)的第二部段(17B)连接到所述第二空气分离装置(13)的所述容器(13B)的超滤接口(13D)上,和

所述第一空气分离装置(12)的所述容器(12A)的所述通风接口(12F)经由通风管路(14)连接到所述第二空气分离装置(13)的所述容器(13)的所述入口(13B)上,并且所述第二空气分离装置(13)的所述容器(13)的所述出口(13C)经由所述超滤管路(17)的第三部段(17C)与所述排出口(2)连接,其中在所述通风管路(14)中设置有第一截止机构(19)并且在所述超滤装置(17)的所述第三部段(17c)中设置有第二截止机构(20)。

8. 根据权利要求7所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述控制单元(23)配置成,使得在所述超滤模式中,所述第一截止机构(19)闭合并且所述第二截止机构(20)打开。

9. 根据权利要求7或8所述的用于体外的血液治疗的设备,其特征在于,所述控制单元(23)配置成,使得在所述通风模式中,所述第一截止机构(19)打开并且所述第二截止机构(20)闭合。

10. 一种用于运行用于体外的血液治疗的设备的方法,所述设备具有:

用于提供新鲜的透析液的装置和用于已使用过的透析液的排出口,

用于平衡新鲜的透析液和已使用过的透析液的平衡装置,

透析器,所述透析器由半透膜划分成血液室和透析液室,

用于新鲜的透析液的透析液输送管路,所述透析液输送管路从用于提供新鲜的透析液的所述装置经由所述平衡装置引导至所述透析液室的入口,和用于已使用过的透析液的透析液导出管路,所述透析液导出管路从所述透析液室的出口经由所述平衡装置引导至所述出口,

第一空气分离装置,所述第一空气分离装置具有容器,所述容器具有用于输送已使用过的透析液的入口和用于导出已使用过的透析液的出口,所述入口和出口设置成,使得在所述容器中构成液位,其中所述透析液导出管路具有第一管路部段和第二管路部段,所述第一管路部段从所述透析液室的出口引导至所述第一空气分离装置的入口,所述第二管路部段从所述第一空气分离装置的出口经由所述平衡装置引导至所述排出口,

超滤装置,所述超滤装置用于从所述第一空气分离装置的所述容器中抽出已使用过的透析液并且在绕开所述平衡装置的情况下将已使用过的透析液输送至所述排出口,

其特征在于,

在超滤模式中,运行所述超滤装置以将已使用过的透析液从所述第一空气分离装置的

所述容器中抽出,而在通风模式中,沿着相反的方向运行所述超滤装置,以将已使用过的透析液输送到所述第一空气分离装置的所述容器中,使得所述第一空气分离装置的所述容器中的液位上升。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,在所述通风模式中,在所述液位上升时,从所述第一空气分离装置中导出的空气在所述第二空气分离装置的所述容器中聚集,而沿着相反的方向运行所述超滤装置以将已使用过的透析液从所述第二空气分离装置的所述容器输送到所述第一空气分离装置的所述容器中。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,所述超滤装置交替地在所述超滤模式中和所述通风模式中运行。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的方法,其特征在于,所述超滤装置在所述超滤模式中在预设的第一时间区间内运行而在所述通风模式中在预设的第二时间区间内运行。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的方法,其特征在于,所述超滤装置在所述超滤模式和所述通风模式中交替地运行直至所述第一空气分离装置的所述容器中的液面高度具有预设的值。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述的方法,其特征在于,将在所述第二空气分离装置的所述容器中聚集的空气导出到所述排出口中。

用于体外的血液治疗的设备和运行用于体外的血液治疗的设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于体外的血液治疗的设备,所述设备具有:用于提供新鲜透析液的装置和用于已使用过的透析液体的出口;用于平衡新鲜透析液和已使用过的透析液的平衡装置;和透析器,所述透析器由半透膜划分成血液室和透析液室。此外,本发明涉及一种用于运行这种用于体外的血液治疗的设备的方法。

背景技术

[0002] 已知的体外的血液治疗设备具有体外的血液循环回路和透析液系统,所述体外的血液循环回路包括透析器的血液室,所述透析液系统包括透析器的透析液室。血液循环回路和透析液系统由透析器的半透膜分开。在透析液系统中,新鲜的透析液从用于提供新鲜的透析液的装置流入透析液室,而已使用过的透析液从透析液室流出到排出口中。为了平衡新鲜的和已使用过的透析液,已知的血液治疗设备具有平衡装置。此外,已知的血液治疗设备通常包括超滤装置,借助所述超滤装置可以从透析液系统中提取预设量的透析液。因为平衡装置保证新鲜的透析液的体积与已使用过的透析液的体积相同,所以在超滤装置运行时经由透析器的半透膜从患者提取超滤液。

[0003] 透析液系统的如下部分,在所述部分中新鲜透析液经由透析液输送管路流入到透析器的透析液室中,该部分在下文中称作为初级侧,而透析液系统的如下部分,在所述部分中已使用过的透析液经由透析液导出管路流入到出液口中,该部分称作为次级侧。已知如下血液治疗设备,所述血液治疗设备在透析液系统的初级侧和次级侧上都具有空气分离设备,所述空气分离设备具有容器,所述容器具有用于新鲜的或已使用过的透析液的入口和用于新鲜的和已使用过的透析液的出口。入口和出口设置成,使得在容器中构成能够上升或下降的液位。在容器中分离的空气聚集在液位上方。所述空气分离设备保证对血液治疗设备的液压系统的通风。

[0004] 在次级侧上,空气分离装置在平衡装置的上游直接设置在分支部上游,在所述分支部处从透析液系统提取超滤液。当从透析液系统中提取超滤液时,由于空气在空气分离装置的容器中的聚集,液位会下降。当液面高度低于预设水平时,必须通过导出空气再次升高容器中的液面高度。

[0005] 为了正确地进行平衡,在血液治疗设备运行时需注意:在血液治疗期间聚集在空气分离装置的容器中的空气能够以相应的体积改变液体平衡。

[0006] 已知如下血液治疗设备,所述血液治疗设备为了提高空气分离装置在初级侧上的液面高度而具有通向初级侧上的空气分离装置的附加的连接管路,使得为了提升液位能够在次级侧上将新鲜的透析液输送给空气分离装置的容器。但是,在所述血液治疗设备中,初级侧和次级侧之间的流体连接证实是不利的,因为该流体连接可能导致新鲜的透析液被已使用过的透析液污染。其他血液治疗设备具有附加的泵用于将透析液输送到空气分离装置的容器中,所述泵设置在引导至排出口的排出管路中。不利的是:需要附加的部件,这也导

致维护耗费提高。

发明内容

[0007] 本发明的所基于的目的是：提供一种用于体外的血液治疗的设备，所述设备允许在透析液系统的次级侧上进行通风。本发明尤其基于如下目的，实现一种体外的血液治疗设备，其中透析液系统的初级侧和次级侧彼此分开并且具有简化的结构构造。此外，本发明的一个目的是：提出一种用于运行用于体外的血液治疗设备的方法，借助所述方法能够在不使用附加的部件的情况下对透析液系统的次级侧进行通风，其中不存在新鲜的透析液被已使用过的透析液污染的危险。

[0008] 所述目的的解决方案根据本发明借助独立权利要求的特征来实现。从属权利要求涉及本发明的有利的实施方式。

[0009] 用于体外的血液治疗的根据本发明的设备具有超滤装置，所述超滤装置用于从透析液系统中抽出已使用过的透析液并且在绕过平衡装置的情况下将已使用过的透析液输送至出口。这种超滤装置属于现有技术。超滤装置与空气分离装置的容器形成流体连接，所述空气分离装置设置在透析液系统的次级侧上。因此，在超滤装置运行时，从容器中抽出透析液，由此容器中的液位下降。超滤装置能够从空气分离装置的容器中直接抽取液体或者连接到引导至容器的或从容器离开的管路上。

[0010] 根据本发明的设备基于：使用血液治疗设备的超滤装置来提升空气分离装置中在透析液系统的次级侧上的液位。

[0011] 在根据本发明的设备中，超滤装置构成为，使得超滤装置不仅能够以超滤模式运行，而且能够以通风模式运行。因此，超滤装置执行两个不同的任务。在超滤模式中，超滤装置运行为，使得将已使用过的透析液从空气分离装置的容器中抽出。与之相对，在通风模式中，超滤装置沿相反的方向运行，使得将已使用过的透析液输送给空气分离装置的容器，由此第一空气分离装置的容器中的液位上升。随着液位的上升，处于容器中的空气被挤出。

[0012] 与已知的血液治疗设备相比，弃用附加的部件简化了构造并降低了血液治疗设备的维护耗费。随着部件的减少也简化了透析液系统的清洁。此外，透析液系统的初级侧和次级侧保持彼此分离，使得不存在由于透析液系统的初级侧和次级侧的连接而使新鲜的透析液被已使用过的透析液污染的风险。在初级侧和次级侧之间不进行连接也防止：透析液系统的这两部分受在相应的空气分离装置中液位上升时的压力波动的影响。

[0013] 根据本发明的设备的另一优点在于在体外的血液治疗期间的患者的精确平衡，因为血液治疗设备实现通过液体以体积控制的方式替换空气分离装置的容器中的空气，使得校正平衡时由于容器中的空气聚集而发生的错误。

[0014] 本发明的一个优选的实施方式提出第二空气分离装置，所述第二空气分离装置具有容器，所述容器与第一空气分离装置和超滤装置流体连接为，使得在通风模式中在液位上升时从第一空气分离装置中导出的空气在第二空气分离装置的容器中聚集，而超滤装置沿相反的方向运行以将已使用过的透析液输送到第一空气分离装置的容器中。第二空气分离装置保证：超滤装置在通风模式中不能够抽吸空气。只要第二空气分离装置的容器已用透析液填充，也就是说，第二空气分离装置的容器中的液位不下降到低于预设值，那么超滤装置就能够从第二空气分离装置的容器中抽出已使用过的透析液。

[0015] 另一优选的实施方式提出：血液治疗设备具有控制单元，所述控制单元配置成，使得超滤装置交替地以超滤模式和通风模式运行。所述优选的实施方式也能够提出如下运行，其中仅从超滤模式中变换到通风模式中一次，并且此后治疗在超滤模式中继续。

[0016] 控制单元能够是单独的控制单元或者是血液治疗设备的中央的控制单元的组成部分。在通过超滤装置在通风模式中从第二空气分离装置的容器中抽出液体期间，第二空气分离装置的容器中的液位降低。通过超滤装置以超滤模式来运行，第二空气分离装置的容器中的液位再次上升。超滤装置在超滤模式和通风模式中的交替运行允许输送更小体积的液体，使得保证：第一空气分离装置的容器总是充分地用液体填充。

[0017] 在另一优选的实施方式中，控制单元配置成，使得超滤装置在超滤模式中在预设的第一时间区间内运行而在通风模式中在预设的第二时间区间内运行。所述时间区间的时长能够确定为，使得分别运送预设体积的液体。

[0018] 为了监控液位，第一空气分离装置优选具有液面高度指示器，其中控制装置配置成，使得超滤装置在超滤模式和通风模式中交替地运行直至液面高度指示器测量到预设的液面高度。

[0019] 在一个尤其优选的实施方式中，第一空气分离装置的容器具有用于导出空气的通风接口和用于输送或导出已使用过的透析液的超滤接口，其中通风接口设置在超滤接口上方，使得将已使用过的透析液在液位下方输送给容器或者能够从容器抽出。第二空气分离装置的容器优选具有入口和出口，其中入口设置在出口下方，并且优选具有用于输送或导出已使用过的透析液的超滤接口，所述超滤接口设置在出口下方，使得已使用过的透析液能够在液位下方输送给容器或能够从容器中抽出。

[0020] 超滤装置优选具有超滤泵，所述超滤泵具有第一接口和第二接口，其中第一接口经由超滤管路的第一部段连接到第一空气分离装置的容器的超滤接口上，而第二接口经由超滤管路的第二部段连接到第二空气分离装置的容器的超滤接口上。超滤泵能够不同地构成，例如是柱塞式滚柱泵，软管管路能够插入到所述柱塞式滚柱泵中。超滤泵也能够是隔膜泵，所述隔膜泵在入口和出口处附加地具有入口阀或出口阀。为了测量超滤的液体量，超滤装置能够具有适当的测量装置。在滚柱泵的情况下例如能够对转数计数而在隔膜泵的情况下能够对泵冲计数，以便确定液体量。替选地，也能够借助流量传感器和评估单元检测体积流。

[0021] 第一空气分离装置的容器的通风接口经由通风管路连接到第二空气分离装置的容器的入口上，而第二空气分离装置的容器的出口经由超滤管路的第三部段与排出口连接，其中在通风管路中设置有第一截止机构而在超滤装置的第三部段中设置有第二截止机构。借助截止机构能够建立或中断容器之间的流体连接。

[0022] 控制单元优选配置成，使得在超滤模式中，第一截止机构闭合而第二截止机构打开。由此保证：能够从第一超滤装置的容器中抽出已使用过的透析液并且在绕开平衡装置的情况下运送到排出口中。此外，控制单元配置成，使得在通风模式中，第一截止机构打开而第二截止机构闭合，使得已使用过的透析液能够从第二空气分离装置的容器中泵出到第一空气分离装置的容器中，以提升液位。

附图说明

[0023] 下面,参考附图详细地描述本发明的实施例,所述附图以极度简化的示意图示出体外的血液治疗设备的透析液系统,其中超滤装置以超滤模式和通风模式运行。

具体实施方式

[0024] 用于体外的血液治疗的设备,尤其透析设备,具有用于提供新鲜的透析液的装置1和用于已使用过的透析液的排出口2。例如将排出口2理解为用于收集已使用过的透析液的容器或出液口。此外,体外的血液治疗设备具有透析器3和平衡装置4。透析器3通过半透膜5划分成血液室6和透析液室7。动脉的血液管路8引导至血液室6的入口而静脉的血液管路9从血液室6的出口离开。动脉的和静脉的血液管路8、9和透析器3的血液室6形成血液治疗设备的体外的血液循环回路I。透析器3的半透膜5将体外的血液循环回路I与血液治疗设备的透析液系统II分开。

[0025] 透析液输送管路10从用于提供新鲜的透析液的装置1引导至透析液室7的入口,而透析液导出管路11从透析液室7的出口引导至排出口2,使得新鲜的透析液能够从用于提供新鲜的透析液的装置1穿过透析液室7流动到排出口2中。

[0026] 平衡装置4相对于已使用过的透析液平衡新鲜的透析液平衡。由此保证:新鲜的透析液的体积对应于已使用过的透析液的体积。在图1中仅示意示出的平衡装置4连接到透析液输送管路10和透析液导出管路11中,使得新鲜的透析液流经平衡装置4的初级侧而已使用过的透析液流经平衡装置4的次级侧,其中所述平衡装置具有用于新鲜的透析液的初级侧的入口4A和出口4B和用于已使用过的透析液的次级侧入口4C和出口4D。为了平衡新鲜的和已使用过的透析液,平衡装置能够具有平衡室。但是,为了平衡,体积流也能够借助流量传感器监控。不同构成的平衡装置属于现有技术。

[0027] 透析液系统II具有初级侧和次级侧。初级侧包括透析液系统的位于透析液室上游的部分,而次级侧包括透析液系统II的位于透析器3的透析液室7下游的部分。处于透析液中的空气(气泡)在透析液系统II的初级侧和次级侧上被分离。

[0028] 图1仅示出空气分离系统的位于透析液系统II的次级侧上的部件。空气分离系统具有第一空气分离装置12和第二空气分离装置13。

[0029] 第一空气分离装置12具有容器12A,所述容器具有入口12B和出口12C。入口12B位于出口12C上方,所述出口设置在容器12A的底部区域中。透析器3的透析液室7的出口经由透析液导出管路11的第一管路部段11A与第一空气分离装置12的入口12B连接,而第一空气分离装置12的出口12C经由第二管路部段11B与排出口2连接。第一空气分离装置12例如可以是属于现有技术的常规的滴注室。

[0030] 在血液治疗设备运行期间,已使用过的透析液流过第一空气分离装置12的容器12A,使得在容器12A中构成液位12D。为了检测容器12A中的液位,第一空气分离装置12具有液面高度指示器12E。

[0031] 借助第一空气分离装置12分离的空气(气泡)聚集在容器12A的处于液位12D上方的空间中。

[0032] 同样能够是常规的滴注室的第二空气分离装置13具有容器13A,所述容器具有入口13B和出口13C。出口13C在入口13B上方设置容器13A上。在血液治疗设备运行期间,在容器13A中构成液位13F。

[0033] 第一空气分离装置12的容器12A具有设置在入口和出口12B、12C上方的通风接口12F,所述通风接口经由通风管路14与第二空气分离装置13的入口13B连接。

[0034] 此外,血液治疗设备具有超滤装置15,借助所述超滤装置能够经由透析器3的半透膜5从患者提取预设量的超滤液。超滤装置15具有超滤泵16,所述超滤泵具有第一接口16A和第二接口16B。超滤泵16的第一接口16A经由超滤管路17的第一部段17A与超滤接口12G连接,所述超滤接口在第一空气分离装置12的容器12A处优选在容器12A的底部区域中设置在入口12B和通风接口12F下方。超滤泵16的第二接口16B经由超滤管路17的第二部段17B与超滤接口13D连接,所述超滤接口在第二空气分离装置13的容器13A处优选在容器的底部区域中设置在出口13B下方。超滤管路17的第三部段从第二空气分离装置13的容器13A的出口13C引导至排出口2。对此,超滤管路的第三部段17B连接到位于透析液导出管路11的第二管路部段11B处的连接点18上,所述连接点位于平衡装置14下游。

[0035] 超滤泵16能够是柱塞式滚柱泵或隔膜泵。如果超滤泵16是隔膜泵,那么在超滤管路17中在泵的上游设有入口阀22A而在泵的下游设有出口阀22B。如果超滤泵是柱塞式泵,那么不需要入口阀和出口阀22A、22B。

[0036] 为了中断流体连接,在通风管路14上设置第一截止机构19,在超滤管路17的第三部段17C上设置第二截止机构20,并且在透析液导出管路11的第二管路部段11B的位于连接点18下游的部段上设置第三截止机构21。

[0037] 超滤装置15还具有仅简略示出的测量装置15A,所述测量装置用于测量超滤的液体量。为了确定超滤的液体量,测量装置15A在滚柱泵的情况下对转数进行计数而在隔膜泵的情况下对膜冲程(Membranhübe)进行计数。替选地,也能够设有具有评估单元的流量传感器以测量超滤的液体量。

[0038] 血液治疗设备具有中央的控制单元23,通过所述中央的控制单元控制血液治疗设备的各个部件。中央的控制单元23可以具有数据处理单元,计算机程序在所述数据处理单元上运行。控制单元23经由未示出的控制线路控制超滤装置15的超滤泵16以及各个截止机构19至21和入口和出口阀22A和22B。

[0039] 在下文中,详细描述控制单元如何控制超滤泵和截止机构,以便在透析液系统II的次级侧上分离已使用过的透析液中的空气(气泡)。为此,控制单元23控制超滤泵和截止机构,使得执行以下方法步骤。

[0040] 首先,超滤装置15在超滤模式中运行。如果应进行超滤,那么所述超滤模式对应于透析设备的正常运行。在图1中所示出的超滤模式中,第二截止机构20和第三截止机构21打开而第一截止机构19闭合。只要入口阀22A和出口阀22B确实存在,那么它们同样是打开的。在超滤模式中,超滤泵16从透析液系统II中将已使用过的透析液从第一空气分离装置12的容器12A中提取出来,所述已使用过的透析液在绕开平衡装置4的情况下流入到排出口2中。已使用过的透析液流过超滤管路17的第一,第二和第三部段17A至17C直至连接接口18,使得透析液可以流到排出口2中。

[0041] 处于透析液中的空气(气泡)在第一空气分离装置12中分离,所述空气在第一空气分离装置12的容器12A中在液位12D上方聚集。在超滤泵16运行期间,第一空气分离装置12中的液位12D能够下降。因此需要:再次提升液位。

[0042] 为了提升第一空气分离装置12中的液位,控制单元23控制超滤装置4,使得超滤泵

16在通风模式中运行,在所述通风模式中超滤泵沿着相反方向运行,即泵的运送方向是相反的。在通风模式中,控制单元23打开第一截止机构19并关闭第二截止机构20,使得中断到排出口2的流体连接。从现在开始,超滤泵16将位于第二空气分离装置13的容器13A中的已使用过的透析液运送到第一空气分离装置12的容器12A中,使得第一空气分离装置12中的液位12D上升。超滤泵在预定的时间区间内运行,所述时间区间的时长被确定为,使得处于第二空气分离装置12中的液体的仅一部分被运送到第一空气分离装置12中。于是控制单元23将超滤装置15再次切换到超滤模式中,其中控制单元23再次闭合第一截止机构19并打开第二截止机构20。在超滤泵以超滤模式运行期间,第二空气分离装置13的容器13A再次用已使用过的透析液填充。以超滤模式运行在预定的第二时间区间内进行。控制单元控制超滤装置16,使得超滤装置在超滤模式和通风模式下交替运行,直到第一空气分离装置12的液面高度指示器12E检测到预设的液面高度,即第一空气分离装置中的液位再次上升到预设水平。也可行的是:从超滤模式切换到通风模式仅一次,之后在超滤模式下继续治疗。

[0043] 在通风模式中,处于第一空气分离装置12的容器12A中的空气经由通风管路14被导入到第二空气分离装置13中。因为所述空气在第二空气分离装置中被分离,所以在通风模式下,超滤泵16不能吸入可能在两个通风装置之间循环的空气。

[0044] 在根据本发明的血液治疗设备中,从透析液系统中分离的空气(气泡)不会导致错误地进行平衡。通过液体替换聚集的空气校正了在透析期间由于在体积受控的平衡性的循环回路中的困气而暂时出现的平衡错误。

[0045] 附图标记列表

[0046] 用于提供新鲜的透析液的装置1

[0047] 排出口2

[0048] 透析器3

[0049] 平衡装置4

[0050] 平衡装置的初级侧的入口4A,

[0051] 平衡装置的初级侧的出口4B,

[0052] 平衡装置的次级侧的入口4C,

[0053] 平衡装置的次级侧的出口4D,

[0054] 半透膜5

[0055] 血液室6

[0056] 透析液室7

[0057] 动脉的血液管路8

[0058] 静脉的血液管路9

[0059] 体外的血液循环回路I

[0060] 透析液系统II

[0061] 透析液输送管路10

[0062] 透析液导出管路11

[0063] 透析液导出管路的第一管路部段11A

[0064] 透析液导出管路的第二管路部段11B

[0065] 第一空气分离装置12

- [0066] 第一空气分离装置的容器12A
- [0067] 第一空气分离装置的入口12B
- [0068] 第一空气分离装置的出口12C
- [0069] 第一空气分离装置的液位12D
- [0070] 液面高度指示器12E
- [0071] 第一空气分离装置的通风接口12F
- [0072] 第一空气分离装置的超滤接口12G
- [0073] 第二空气分离装置13
- [0074] 第二空气分离装置13A的容器13A
- [0075] 第二空气分离装置的入口13B
- [0076] 第二空气分离装置的出口13C
- [0077] 第二空气分离装置的超滤接口13D
- [0078] 第二空气分离装置的液位13F
- [0079] 通风管路14
- [0080] 超滤装置15
- [0081] 用于测量超滤的液体量的测量装置15A
- [0082] 超滤泵16
- [0083] 超滤泵的第一接口16A
- [0084] 超滤泵的第二接口16B
- [0085] 超滤管路17
- [0086] 超滤管路的第一部段17A
- [0087] 超滤管路的第二部段17B
- [0088] 超滤管路的第三部段17C
- [0089] 连接点18
- [0090] 第一截止机构19
- [0091] 第二截止机构20
- [0092] 第三截止机构21
- [0093] 入口和出口阀22A, 22B
- [0094] 控制单元23

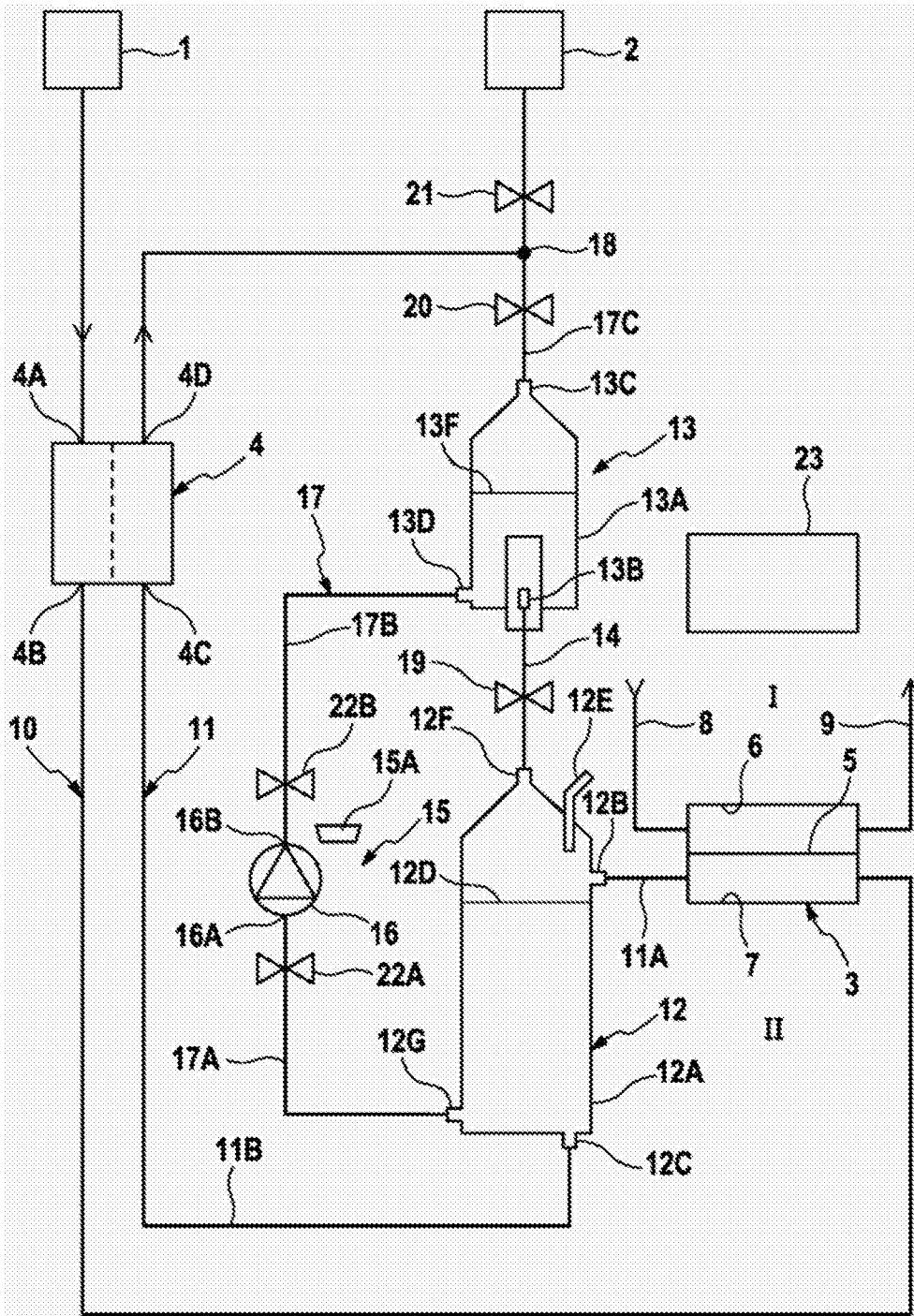


图1