



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110234372 A

(43)申请公布日 2019.09.13

(21)申请号 201880009318.2

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2018.01.29

代理人 周家新

(30)优先权数据

102017201439.3 2017.01.30 DE

(51)Int.Cl.

A61M 1/36(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/052151 2018.01.29

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/138346 DE 2018.08.02

(71)申请人 费森尤斯医疗护理德国有限责任公司

地址 德国巴德宏堡

(72)发明人 O·舍尔迈尔 K·库里肖夫

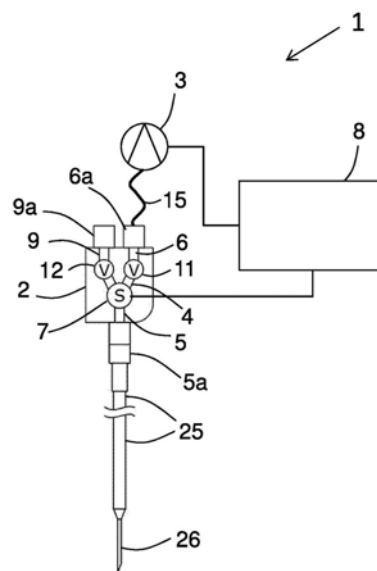
权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

用于自动除气和填充导管的装置和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管的装置和方法,特别是用于准备血液透析,特别是借助于插管插入机进行。通过本发明,特别是通过借助于除气装置排出和填充流体连接到导管的流体通道,通过使用产生包含关于所述流体通道的除气和/或填充的信息的测量信号的传感器装置检测流体通道的除气和填充,以及通过使用具有电路的控制器根据所述测量信号控制除气装置,以实现流体通道和导管的自动除气和/或填充来实现这一点。



1. 一种用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管(25;25'),特别是用于血液透析的准备的设备(1;1';100),包括:

用于引导流体流动的流体通道区段(2;2';102),

用于对导管进行除气的除气装置(3;50),

其中,所述流体通道区段包括:

流体可以流过的至少一个流体通道(4;4';104;104'),

配置用于导管附连和用于流体连接到流体通道的血液流入通道(5;5'),

配置用于流体连接到流体通道和除气装置的空气流出通道(6;6';106),使得借助于除气装置能将空气通过空气流出通道从流体通道中输送出并从连接到血液流入通道的导管中输送出,从而连接到所述血管和所述流体通道的所述导管能够充填血液,

其中,所述设备包括设计成能测量所述流体通道的除气和/或填充并产生包含关于所述流体通道的除气和/或填充的信息的测量信号的传感器装置(7;107;107'),并且

其中,所述设备包括具有电路的控制装置(8),所述控制装置(8)被配置成能够根据所述测量信号自动控制所述除气装置,以用于对所述流体通道进行除气和/或填充。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述设备包括设计成能将血液从所述流体通道输送到体外血液引导系统的血液流出通道(9a;112;112')。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述流体通道区段包括设计成能借助于所述传感器装置(7)检测血液进入所述流体通道的传感器区段(S)。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述传感器装置(7)和/或所述除气装置(3)是所述流体通道区段的一部分。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述流体通道区段包括设计用于供应生理冲洗流体和使所述生理冲洗流体流过所述流体通道的冲洗流入通道(21a;21b;21c;108)。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述流体通道区段包括:第一阀(11;111;111'),借助于所述第一阀(11;111;111'),能够改变通过所述流体通道的空气流动;以及特别是第二阀(12';111;111'),借助于所述第二阀(12';111;111'),能够改变通过流体通道的冲洗流体流动。

7. 根据权利要求5或6所述的设备,其中,所述流体通道区段包括:与所述流体通道流体连接的血液流出通道(9),用于将所述血液从所述流体通道输送到体外血液引导系统;以及特别是第三阀(12;114;114'),借助于所述第三阀(12;114;114'),能够改变血液流出通道中的流体流动。

8. 根据前述权利要求5至7中任一项所述的设备,其中,所述流体通道区段包括:

第二流体通道(104');以及

第二血液流入通道,用于将第二导管连接到所述第二流体通道,以在所述第二导管与所述第二流体通道之间形成流体连接。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述设备包括设计成能借助于第二传感器装置检测血液进入所述第二流体通道的第二传感器区段(S)。

10. 根据权利要求8或9所述的设备,其中,所述设备包括第二传感器装置(107'),所述第二传感器装置(107')被设计成测量所述第二流体通道的除气和/或填充,特别是利用所

述第二传感器区段测量,并且产生包含关于所述第二流体通道的除气和/或填充的信息的第二测量信号,其中,特别地,所述控制装置被设计成根据所述第二测量信号自动控制除气装置(3;50),以用于对所述第二流体通道进行除气和/或填充。

11. 根据权利要求5、和权利要求8至10中任一项所述的设备,其中,所述空气流出通道流体连接到所述第二流体通道,用于对所述第二流体通道进行除气,使得借助于除气装置能够将空气通过所述空气流出通道从所述第二流体通道中输送出并且从连接到所述血液流入通道的第二导管中输送出,从而连接到所述血管和所述流体通道的所述第二导管能够填充血液,其中,所述流体通道区段特别地具有第四阀,借助于所述第四阀,能够改变通过所述第二流体通道的空气流动,

其中,所述第二流体通道(104')流体连接到冲洗流入通道(108),使得生理冲洗流体能够供应到所述第二流体通道并且流过所述第二流体通道,其中,所述流体通道区段特别地具有第五阀,借助于所述第五阀,能够改变通过所述第二流体通道的冲洗流体流动。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述流体通道区段和/或特别是连接到所述流体通道区段的至少一个导管被设计为一次性物品。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述除气装置包括泵或移置装置(50)、特别是注射器,其中,所述移置装置包括布置在中空缸(52)中的移位柱塞(51),所述移位柱塞(51)通过所述中空缸中的开口(53)将流体吸入所述中空缸的流体室(54)中或将流体从所述中空缸的流体室(54)中驱出。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述设备包括包含用于填充所述导管的生理冲洗流体的贮存器(21a;21b;21c;318;50),并且所述贮存器包括连接通道,借助于所述连接通道,所述贮存器流体连通到所述流体通道区段的空气流出通道,其中,所述控制装置和所述除气装置被设计成:

a) 借助于所述除气装置将空气通过所述连接通道输送到包含在贮存器中的生理冲洗流体中,以使导管除气,其中,所述空气通过浮力从连接通道排放并上升到生理冲洗流体的表面,

b) 可选地将血液通过导管和流体通道输送到所述贮存器中,在所述贮存器中,所述血液与包含在所述贮存器中的生理冲洗流体混合,以及

c) 在生理冲洗流体被除气之后,特别是借助于所述除气装置,通过连接通道将所述生理冲洗流体从所述贮存器中输送出并通过流体通道区段输送到导管中。

15. 根据权利要求14所述的设备,其中,所述除气装置由移置装置(50)、特别是注射器形成,所述移置装置包括布置在中空缸中的移位柱塞,所述移位柱塞通过所述中空缸中的开口将所述流体吸入所述中空缸的流体室中或通过所述开口将所述流体从所述中空缸的流体室中驱出,其中,所述贮存器由移置装置的流体室形成。

16. 一种用于用插管自动插管患者的血管的插管机器人(300),所述插管机器人(300)包括根据前述权利要求中任一项所述的设备,并且被设计成能在自动插管血管之后借助于所述设备、特别是用于血液透析的准备的设备用利血液自动除气和填充连接到所述插管的导管。

17. 一种系统、特别是透析系统,其包括体外通道系统和根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,控制装置被设计成能利用血液自动执行除气和/或填充所述导管和至少一

个流体通道并且能在血液进入流体通道区段之后经由血液流出通道将血液自动引导到所述体外通道系统中。

18. 一种用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管的方法(200),特别是用于血液透析的准备的方法,所述方法包括以下步骤:

- 借助于除气装置对流体连接到导管的流体通道进行除气和填充(201);
- 借助于传感器装置检测所述流体通道的除气和/或填充,所述传感器装置产生包含关于所述流体通道的所述除气和/或填充的信息的测量信号(202);
- 借助于带有电路的控制装置根据所述测量信号控制所述除气装置,以实现所述流体通道和所述导管的自动除气和/或填充(203)。

## 用于自动除气和填充导管的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管的设备和方法,特别是用于血液透析的准备的设备和方法。

### 背景技术

[0002] 当通过导管抽出的血液随后返回到患者的血液循环中而没有气泡时,特别需要对导管进行除气。典型的应用是血液透析。除气用于最小化空气栓塞的风险。引入到血管中的空气体积的临界极限在10至25ml之间。关于危及生命的空气栓塞的发展,类似和更大量的空气被认为是特别危险的。

[0003] 在慢性肾病的情况下考虑血液透析,其中肾脏的血液净化功能由透析设备代替。这种透析通常在目前手动执行,并且在材料、时间和护理方面需要相对高的花费。在体外血液透析中,血液在血管的第一穿刺部位从体内提取,在透析设备的体外血液循环中被净化,并在血管的第二穿刺部位返回到体内血液循环。提供体外和体内血液循环的可靠连接而不在循环中形成气泡特别需要多个步骤。

### 发明内容

[0004] 本发明的任务在于提供一种高效的设备和一种高效的方法,用于实现利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管、特别是用于血液透析的准备。

[0005] 本发明借助于根据独立权利要求1的教导的一种设备和根据独立权利要求17的教导的一种方法解决了该任务。优选实施例、进一步的发展或变体特别构成从属权利要求的主题。

[0006] 根据本发明的用于利用血液自动除气和填充连接到患者血管的导管的设备,特别是用于血液透析的准备的设备包括:用于引导流体流动的流体通道区段和用于对导管进行除气的除气装置,其中,所述流体通道区段包括:流体可以流过的至少一个流体通道;配置用于导管附连和用于流体连接到流体通道的血液流入通道;配置用于流体连接到流体通道和除气装置的空气流出通道,使得借助于除气装置可以将空气通过空气流出通道从流体通道中输送出并从连接到血液流入通道的导管中输送出,由此连接到所述血管和所述流体通道的所述导管可以填充血液,其中,所述设备包括设计成测量所述流体通道的除气和/或填充并产生包含关于所述流体通道的除气和/或填充的信息的测量信号的传感器装置,其中,所述设备包括带有电路的控制装置,所述控制装置被配置成能够根据所述测量信号自动控制除气装置,以用于对所述流体通道进行除气和/或填充。

[0007] 测量流体通道的除气和/或填充能够实现所述流体通道的除气和/或填充的可靠自动化。因此,这可以特别可靠地最小化将在除气之前在导管和流体通道内发现的空气纳入到提取的血液中。

[0008] 所述传感器装置优选地包括光学传感器,特别是设置在流体通道中的测量区。进入测量区的血液可以借助于光学参数、特别是颜色和/或亮度的变化来检测,同时光学传感

器可以检测连续测量或以周期性间隔执行的测量。光学传感器可以包括光电探测器。光电探测器是一种电子元件,它利用光电效应将光转换成电信号或显示取决于入射辐射的电阻。优选地,流体通道区段包括透明的传感器区段,经由所述透明的传感器区段,从测量区发射的光可以进入并且可以由优选地布置在流体通道外的光学传感器测量。所述传感器装置还可以包括光源,用于将光辐射到测量区中,在测量区的影响下和/或根据设置在测量区中的流体,特别是被透射、衍射、散射和/或反射。光学测量能够特别可靠地测量流体通道的除气和/或填充。

[0009] 所述传感器装置优选地包括压力传感器、特别是压力吸收器,所述压力传感器特别在流体通道的接触区域中流体连接到流体通道。所述压力传感器可以借助于连续测量或以周期性间隔执行的测量期间的压力变化来直接检测进入到接触区域的血液。所述压力吸收器优选地包括通过压力的变化而机械地变形的柔性膜。该变形由机械/电转换器、特别是压电元件测量,并且输出测量信号是电的。传感器区段优选是柔性膜。压力测量特别能够测量流体通道的除气和/或填充。

[0010] 传感器装置可以恰好具有一个传感器或多个传感器。通过沿着流体通道的流动方向布置多个传感器,特别可以确定血液的进入进展,特别是随着时间而变化的进展,特别是能够测量流入速度。控制装置可以使用该信息和/或其它信息来精确地确定血液进入流体通道。特别地,当血液到达第一传感器和/或到达第二传感器时或者当血液到达第一传感器而尚未到达第二传感器时,控制装置可以借助于除气装置停止流体通道的填充。所述第一传感器可以邻近血液流出通道布置,所述第二传感器可以邻近空气流出通道布置,特别是为了使控制装置能够在没有任何气泡和没有血液能够侵入除气装置的情况下实现将血液传导到血液流出通道,当除气装置实现为真空泵时,这是特别需要的。

[0011] 测量信号可以是模拟的或数字的。当传感器装置输出测量信号数据时,测量结果可以特别包含测量信号数据。

[0012] 传感器装置和/或控制装置的电路可以分析测量信号。所述控制装置特别被设计成评估测量信号。所述控制装置可以被设计成将从测量信号获得的测量信号数据与参考数据进行比较,并且根据所述参考数据,输出被确定的用血液填充流体通道的结果和/或未被确定的用血液填充流体通道的的结果。

[0013] 控制装置可以包括可由数据处理器、特别是CPU执行的控制程序,用于控制所述设备的所述除气装置和/或至少一个阀,并且可以包含分析程序并被设计成执行所述分析程序。

[0014] 所述流体通道区段可包括壳体,至少流体通道布置在所述壳体中。至少一个血液流入通道可以分别通向位于壳体外的另一个导管连接器。至少一个血液流出通道可以分别通向位于壳体外的另一个管线连接器。空气出口通道可以通向位于壳体外的管线连接器。至少一个空气出口通道可以分别通向位于壳体外的另一个管线连接器。所述除气装置和/或至少一个传感器装置和/或至少一个阀可以布置在所述壳体中。所述流体通道区段、特别是其壳体,优选地由聚合物化合物组成,并且优选地包括至少一个或两个件、特别是恰好两个件,所述件经由注塑成型生产并且特别是连接在一起。

[0015] 在本发明的上下文中,一次性物品的特征特别在于优选由至少一种聚合物组成的事实。这不适用于优选基本上由金属组成的插管。

[0016] 导管连接器、特别也是管线连接器,特别可以被配置成能够建立导管/管线与导管/管线连接器的形状配合和/或力配合连接,特别可以被设计用于互锁,并且特别可以被设计为鲁尔锁连接结构。鲁尔锁连接是技术上标准化的连接。

[0017] 优选地,所述设备包括血液流出通道,所述血液流出通道被设计成将血液从所述流体通道输送到体外血液引导系统。

[0018] 优选地,所述流体通道区段、特别是所述流体通道,包括设计成借助于所述传感器装置检测血液进入所述流体通道的传感器区段。

[0019] 优选地,所述传感器装置和/或所述除气装置是所述流体通道区段的一部分。

[0020] 所述设备优选地包括(单个)流体通道区段,然而也可以包括两个或更多个相同或不同配置的流体通道区段。

[0021] 所述流体通道区段特别用作布置在导管与除气装置之间或者相应地布置在导管与冲洗装置之间的距离间隔物。所述间距减少了导管被污染的风险并保持了无菌状态。

[0022] 优选地,所述流体通道区段包括冲洗流入通道,所述冲洗流入通道被设计用于供应生理冲洗流体和使生理冲洗流体流过所述流体通道。冲洗流体优选是盐水溶液,并且特别可以包含药物,例如活性抗凝物质、特别是肝素。盐水溶液的盐浓度优选至少部分地对应于血浆中的典型生理盐水浓度。流体通道和导管的-优选一次或重复-冲洗起到抑制血栓形成的作用,因为在除气期间血液与导管和流体通道接触可能引起冲洗过程减少的血栓形成的风险。因此,冲洗实现了体内和体外血液循环的可靠连接,特别是用于血液透析的准备。包括空气出口通道和冲洗流入通道的流体通道区段还能省略在手动灌注导管时必要的步骤:首先需要将导管连接到真空泵,然后一旦导管软管夹关闭就需要再次将其断开并需要耦合冲洗流体供给。特别地,优选地设置在流体通道区段中的至少一个阀用于在功能上替换导管软管夹。通过将不同的功能集成到流体通道区段中,在流体通道区段的自动操作和自动灌注中实现了高效率和高可靠性。

[0023] 优选地,所述设备、特别是所述流体通道区段,包括用于泵送生理冲洗流体的输送装置、特别是泵。优选地,所述控制装置被设计成控制所述输送装置,使得生理冲洗流体借助于所述输送装置移动通过所述流体通道和所述导管。

[0024] 生理冲洗流体特别可以借助于所述除气装置移动通过所述流体通道和所述导管。优选地,所述控制装置被设计成控制所述除气装置,使得生理冲洗流体借助于所述除气装置移动通过所述流体通道和所述导管。这可以通过在输送空气时沿相对于主输送方向的相反输送方向操作除气装置、因此朝向导管输送空气来实现。例如,蠕动泵的旋转方向可以反转,或者移置装置、特别是注射器的柱塞的平移方向可以反转。

[0025] 优选地,所述流体通道区段包括至少一个流入通道,用于将液体活性剂、特别是肝素溶液或 $\beta$ 阻滞剂溶液供应到流体通道中,优选地还-或另外地-供应到第二流体通道中。流入通道可以布置在所述流体通道区段的壳体中并且可以通向入口连接件,所述入口连接件布置在壳体外部上并且被设计成连接到用于液体活性剂的贮存器。

[0026] 所述流入通道和/或所述空气流出通道和/或所述血液流入通道和/或所述血液流出通道和/或所述至少一个流体通道分别可以包括至少一个阀、特别是止回阀、特别是单向阀(借助于所述单向阀,流体仅在一个方向上流过相应的通道),以及可借助于控制装置控制的止回阀,借助于所述止回阀独立于方向允许或阻止流过相应的通道的流体,特别是可

以计量,以便特别连续地或逐步地改变阀开口的横截面。

[0027] 单向阀特别可以是鸭嘴阀或膜止回阀或球型止回阀。止回阀可以包括可借助于控制装置控制的电驱动阀致动器。

[0028] 特别优选止回阀包括可移动地支撑在流体通道区段、特别是其壳体上的销,所述销的第一端设置在待关闭的通道上,所述销的另一端可以通过所述设备的致动器装置移动。如果通道在相应的位置处具有可弹性变形的的设计,则其可以通过销压缩并且其开口横截面减小和/或关闭。控制装置为此优选地被设计成自动控制致动器装置,以便按预定义控制阀,或者相应地控制所述控制程序。所述致动器装置特别不是所述流体通道区段的组成部分,因此特别可以被特别高效地设计为一次性物品,包括销。然而,所述销也可以是所述致动器装置的移动部分。

[0029] 优选地,所述流体通道区段包括第一阀,借助于所述第一阀,可以改变通过流体通道的空气流动。所述第一阀可以布置在空气流出通道上或布置在空气流出通道中。优选地,所述流体通道区段包括第二阀,借助于所述第二阀,可以改变通过流体通道的冲洗流体流动。所述第二阀可以布置在冲洗流入通道上或布置在冲洗流入通道中。

[0030] 优选地,所述流体通道区段包括:与流体通道流体连接的血液流出通道,用于将血液从流体通道输送到体外血液引导系统;以及特别是第三阀,借助于所述第三阀,可以改变血液流出通道中的流体流动。所述第三阀可以布置在所述血液流出通道上或布置在所述血液流出通道中。

[0031] 优选地,所述流体通道区段包括:第二流体通道;以及第二血液流入通道,用于将第二导管连接到所述第二流体通道,以在所述第二导管与所述第二流体通道之间形成流体连接。在血液透析中,需要两个连接器和两个导管以连接体内和体外血液循环。这两个导管排气所需的连接优选地有利地集成到一个(单个)流体通道区段中。

[0032] 优选地,所述设备包括第二传感器区段,所述第二传感器区段被设计成借助于第二传感器装置检测血液进入所述第二流体通道,并且所述第二传感器区段特别是-与第一传感器区段一样集成到所述流体通道区段中。所述第一和第二传感器区段优选地具有相同的配置,但是也可以具有不同的配置。所述第一和第二传感器装置优选地具有相同的配置,但是也可以具有不同的配置。

[0033] 优选地,所述设备、特别是所述流体通道区段包括第二传感器装置,所述第二传感器装置被设计成测量所述第二流体通道的除气和/或填充,特别是利用所述第二传感器区段测量,并且产生包含关于所述第二流体通道的除气和/或填充的信息的第二测量信号,其中,特别地,所述控制装置被设计成根据所述第二测量信号自动控制除气装置,以用于对所述第二流体通道进行除气和/或填充。

[0034] 优选地,空气流出通道、特别是所述流体通道区段中的一个(且仅一个)空气流出通道流体连接到所述第二流体通道,以用于其除气,以便借助于所述除气装置可以将空气通过所述空气流出通道从所述第二流体通道中排出并且从连接到所述血液流入通道的第二导管中排出,由此连接到所述血管和所述流体通道的所述第二导管可以填充血液,其中,所述流体通道区段特别地包括第四阀,借助于所述第四阀,可以改变通过第二流体通道的空气流动。所述第四阀可以布置在所述第二流体通道上或布置所述第二流体通道中。

[0035] 优选地,所述第二流体通道特别地流体连接到所述流体通道区段中的一个(且仅



一个) 冲洗流入通道, 以便生理冲洗流体可以被供给到所述第二流体通道中并且可以流过所述第二流体通道, 由此所述流体通道区段特别包括第五阀, 借助于所述第五阀, 可以改变通过所述第二流体通道的冲洗流体流动。所述第五阀可以布置在所述第二流体通道上或布置在所述第二流体通道中。

[0036] 提供用于所述导管和所述空气流出通道的除气的冲洗流入通道可以是相同的, 因为物质可以流过的通道、特别是流体通道, 可以用于空气的流动和用于冲洗流体在导管的方向上的流动。所述流体通道区段可以具有通道交叉点, 在其一侧打开第一和第二可双向流动的流体通道, 并且在其另一侧打开一个(且仅一个) 远离一个(且仅一个) 空气流出通道引导的冲洗流入通道。因此, 这能够高效地产生流体通道区段, 并使所述设备能够高效地操作它。

[0037] 优选地, 所述流体通道区段和/或特别是连接到所述流体通道区段的至少一个导管被设计为一次性物品, 以便确保所述设备的无菌性。优选地, 至少一个导管、特别是管导管连接到所述流体通道区段, 填充有生理冲洗流体, 特别是在无菌条件下填充并且最初以无菌方式密封, 并且特别地设计为一次性物品。无菌填充可以实现体内血液循环与流体通道的连接, 特别是与缺乏气泡的体外血液循环的连接, 这特别是需要较少或不需除气的努力。

[0038] 优选地, 所述除气装置包括泵或移置装置、特别是注射器, 其中, 所述移置装置特别包括布置在中空缸中的移位柱塞, 所述移位柱塞通过所述中空缸中的开口将流体吸入所述中空缸的流体室中或将流体从所述中空缸的流体室中驱出。所述流体室可以填充有生理冲洗流体, 特别是在无菌条件下填充并且最初以无菌方式密封。

[0039] 优选地, 所述设备包括包含用于填充所述导管的生理冲洗流体的贮存器, 所述贮存器特别是在无菌条件下填充并且最初以无菌方式密封, 所述贮存器包括连接通道, 借助于所述连接通道, 所述贮存器流体连接到所述流体通道区段的空气流出通道或可以流体连接到所述流体通道区段的空气流出通道, 其中, 所述控制装置和所述除气装置另外被设计成:

[0040] a) 借助于所述除气装置将空气通过所述连接通道输送到包含在贮存器中的生理冲洗流体中, 以使导管除气, 在所述贮存器中, 所述空气通过浮力从连接通道排放并上升到生理冲洗流体的表面,

[0041] b) 可选地将血液通过导管和流体通道输送到所述贮存器中, 在所述贮存器中, 所述血液与包含在所述贮存器中的生理冲洗流体混合,

[0042] c) 并且在生理冲洗流体被除气之后, 特别是借助于所述除气装置被除气之后, 通过连接通道将所述生理冲洗流体从所述贮存器中输送出并通过流体通道区段输送到导管中。

[0043] 优选地, 所述除气装置由移置装置、特别是注射器形成, 所述移置装置包括布置在中空缸中的移位柱塞, 所述移位柱塞通过所述中空缸中的开口将所述流体吸入所述中空缸的流体室中或通过所述开口将所述流体从所述中空缸的流体室中驱出, 并且其中, 所述贮存器特别是由移置装置的流体室形成的。

[0044] 本发明还涉及一种用于用插管自动插管患者的血管的插管机器人, 所述插管机器人包括根据本发明的设备, 并且优选地被设计成在自动插管血管进行之后借助于所述设

备、特别是用于血液透析的准备的设备用血液自动除气和填充连接到所述插管的导管。

[0045] 本发明还涉及一种系统,特别是透析系统,其包括体外通道系统和根据本发明的设备,其中,所述控制装置优选地被设计成用血液自动执行(至少一个)导管和(至少一个)流体通道的除气和/或填充,特别是在血液进入流体通道区段中之后经由血液流出通道将血液自动引导到所述体外通道系统中。

[0046] 本发明还涉及一种用于用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管的方法,特别是用于血液透析的准备的方法,其包括以下步骤:

[0047] -借助于除气装置对流体连接到导管的流体通道进行除气和填充;

[0048] -借助于传感器装置检测所述流体通道的除气和/或填充,所述传感器装置产生包含关于所述流体通道的所述除气和/或填充的信息的测量信号;

[0049] -借助于包括电路的控制装置根据所述测量信号控制所述除气装置,以实现所述流体通道和所述导管的自动除气和/或填充。

[0050] 本发明还特别被认为是本发明的流体通道区段,用于在用血液自动除气和填充连接到患者血管的导管、特别是血液透析的准备期间引导流体流动,其具有以下特征:

[0051] -设计用于连接所述导管并用于与所述流体通道流体连接的血液流入通道,

[0052] -设计用于与所述流体通道和所述除气装置流体连接的空气流出通道,以便借助于所述除气装置可以将空气通过所述空气流出通道从所述流体通道中输送出并且从连接到所述血液流入通道的所述导管中输送出,由此,连接到所述血管和所述流体通道的所述导管可以填充血液,

[0053] -优选地:设计成借助于传感器装置检测血液进入流体通道的传感器区段;

[0054] -优选地:用于检测血液进入流体通道的传感器装置;

[0055] -优选地:设计成将血液从所述流体通道输送到体外血液引导系统的血液流出通道;

[0056] -优选地:设计用于供应生理冲洗流体和使生理冲洗流体流过流体通道的冲洗流入通道,

[0057] -优选地:第一阀,通过所述第一阀,可以改变通过流体通道的空气流动;以及特别是第二阀,通过所述第二阀,可以改变通过流体通道的冲洗流体流动;

[0058] -优选地:设计成将血液从流体通道输送到体外血液引导系统并且流体连接到流体通道的血液流出通道;以及特别是第三阀,通过所述第三阀,可以改变所述血液流出通道中的流体流动;

[0059] -优选地:第二流体通道和第二血液流入通道,用于将第二导管连接到所述第二流体通道,以形成所述第二导管到所述第二流体通道的流体连接;

[0060] -优选地:设计成借助于第二传感器装置检测血液进入所述第二流体通道的第二传感器区段;

[0061] -优选地:用于对(第一)以及特别是第二流体通道进行除气的除气装置;

[0062] -优选地:所述流体通道区段和/或特别是连接到所述流体通道区段的至少一个导管被设计为一次性物品;

[0063] -优选地:其中,所述空气流出通道流体连接到所述第二流体通道以用于其除气,以便借助于除气装置可以将空气通过所述空气流出通道从所述第二流体通道中输送出并

且从连接到所述血液流入通道的所述第二导管中输送出,由此,连接到所述血管和所述流体通道的所述第二导管可以填充血液,其中,所述流体通道区段特别具有第四阀,通过所述第四阀,可以改变通过所述第二流体通道的空气流动,并且其中特别地,所述第二流体通道流体连接到冲洗流入通道,使得生理冲洗流体可以被供应到所述第二流体通道并且流过所述第二流体通道,由此所述流体通道区段特别具有第五阀,通过所述第五阀,可以改变通过所述第二流体通道的冲洗流体流动。

[0064] 本发明的设备的流体通道区段优选是根据本发明的流体通道区段。本发明的流体通道区段的其它可能和优选实施例可以从本发明的设备和方法及其实施例的描述中得出。

[0065] 控制装置优选地被设计成通过电子控制实现所述流体通道的除气和/或填充。

[0066] 血管穿刺,也称为插管,是许多患者在医学治疗中的常规程序步骤,在该步骤中,在患者的血液循环与外部流体系统、特别是插管之间建立流体连接。插管通常由医生或经过培训的人员执行。在此,由插管产生的血管通路的质量取决于多个参数,这些参数特别受到医务人员的个体和时间上变化的能力以及待治疗的患者的身体特征以及插管中使用的技术仪器的多样性的影响。

[0067] 作为许多治疗中的常规程序,也经常进行插管。为了在此标准化插管、高效利用财务以及人力资源,并且可靠地确保高治疗质量,已经开发了插管机器人,其使用合适的传感器技术和电机功能对患者自动地执行插管程序。这样的插管机器人和在此使用的技术资源已知于W02010/029521A2。

[0068] 本发明的设备优选地包括基座,优选地,所述设备的所有部件、特别是流体通道区段都安装在基座上。基座可以是支撑装置,用于支撑患者的具有待穿刺的血管和待除气的导管的四肢。基座可以被设计成手臂支撑物。

[0069] 所述设备优选地包括治疗室,该治疗室可以是部分封闭的或开放的空间区域,其特别可以集成到治疗设备,特别是插管机器人中。所述治疗室用于至少部分地容纳具有皮下血管的患者身体部位。身体部位优选是手臂或腿。

[0070] 所述治疗室优选地包括用于支撑所述身体部位的支撑装置,特别是支撑件或多个支撑件。优选地,治疗室包括固定装置,借助于该固定装置,使患者的身体部位、特别是手臂或腿固定在治疗室中。

[0071] 优选地,控制装置被设计成在预定的时间间隔内,特别是小于60秒、优选地小于30秒、优选地小于20秒、优选地小于10秒、优选地小于5秒的时间间隔内对流体通道和导管进行除气和/或填充和/或一次或重复冲洗。

[0072] 优选地,根据本发明或本文所描述的其实施例中的一个的设备是治疗设备、特别是插管机器人的组成部分。在此,插管机器人、相应地插管机器人的控制装置优选地被设计成自动执行血管的插管,特别是流体通道的除气和/或填充。治疗设备可以进一步进行血管的非侵入性治疗。

[0073] 该设备、相应地其控制装置可以被设计成访问存储的患者数据、特别是患者数据库,以便确定关于过去插管程序的信息。在此,插管机器人可以被设计成根据这样的患者数据(历史数据)确定患者血管插管中的合适的插管程序步骤,并且优选地根据所述历史数据确定待执行的插管,特别是程序控制的自动化插管中使用的程序参数。这种历史数据特别地包含一个或两个以上患者皮肤区段的位置,并且特别是作为患者数据可用的位置。这样

的历史数据特别地包含关于患者身体部位上的先前穿刺部位的位置和状况的信息,所述信息特别可用作患者数据。

[0074] 在本发明的意义上,“插管”是管状体、特别是刚性或柔性注射针,其具有适合用于血管的插管的几何形状和外部尺寸的内腔。优选地,所述插管包括中空针和连接器部件。

[0075] 先前引用的本发明的潜在优点以及实施例、进一步的发展或变体也相应地适用于本发明的插管机器人。

[0076] 插管机器人是这样一种设备,其自动地、即至少间歇地或连续地在患者血管中执行至少一个插管过程步骤或者多个或所有预期的过程步骤,而无需人类操作者、例如医务人员的干预。由此特别是通过系统和/或用户相应地选择自动插管的程序参数来实现这一点。插管中的一个过程步骤特别是在技术上由插管机器人的被特定配置用于所述过程步骤的部件、例如工具装置实现,并且所述一个过程步骤从包括可能的过程步骤P1,P2,P3...的组中选择,这个编号不定义顺序排序:

[0077] P1:使用附属套件执行插管,该附属套件是基于登记的患者标识符开始自动插管之前选择的;这种选择可以事先借助于系统的可选的取放系统进行,用于选择附属套件和/或配备附件保持器,特别是附件盒;附属套件可以根据登记的患者标识符预先提供,通过系统的可选的分拣设备从用于存放附件的系统的可选存储设备中选择附属套件中包含的附件;附属套件可以包含一个或多个医疗配件,特别是纱布、棉签、胶带;可以根据登记的患者标识符和/或根据从登记的患者标识符导出的患者特定的治疗数据来收集该附属套件的附件;通过插管机器人使用该附属套件是自动插管的一个处理步骤,并且可以使附属套件的附件从附件保持器/盒的预定位置自动提取,特别是通过根据注册的患者标识符选择适当的且适合于提取附件的程序参数;插管机器人的可选的取放装置特别是为此被配置成从附件保持器中提取附件和/或被配置成配备插管机器人的一个或多个可选工具装置;

[0078] P2:空间上固定患者身体的包含血管、特别是动静脉瘘的部位;这里可以根据登记的患者标识符选择自动插管的程序参数,因此对于每个患者而言,这些程序参数基于先前确定的患者身体部位上的位置或预定间距预先设置插管机器人的一个或多个可选固定装置的位置或间距,以便实现适当的固定;固定在插管机器人的治疗室中进行,其中患者的身体部位被支撑用于至少一个随后的插管;

[0079] P3:使用存储的、特别是存储在患者数据库中的患者数据以确定关于患者脉管系统中的过去的插管过程步骤的信息(历史数据),并且基于该历史数据优选地限定要发生的插管,特别是由此使用的程序参数;这样的历史数据特别是包含先前通过插管机器人的用于测量患者皮肤下的至少一个血管的位置和/或尺寸的可选测量装置(血管结构测量装置)测量的一个或多个患者血管的位置,特别是作为患者数据提供它们;这样的历史数据特别是包含关于患者身体上的其它穿刺部位的位置和状况的信息,其特别地作为患者数据提供;血管结构测量装置能够被设计成借助于超声波或通过光学辐射检测患者皮肤下的至少一个血管的位置和/或尺寸;

[0080] P4:识别适于抽血的患者皮肤下的血管,特别是在皮肤上选择合适的插入部位用于所述血管的插管;通过基于至少一个患者特定的治疗参数为登记的患者选择计划的插管、根据登记的患者标识符选择自动插管的程序参数,从而对特定患者来说是个体化的;例如,为患者计划血液透析;治疗参数可以编码患者血液透析的必要信息;可以通过评估治疗

参数来计划动静脉血管的插管；同样被识别；例如，通过对由血管结构测量装置获得的图像进行程序控制的分析，可以在控制系统中进行识别；

[0081] P5:消毒含有血管的患者身体部位的皮肤；由此，自动插管的程序参数可以根据登记的患者标识符来选择，因此，对患者而言是个体化的，自动插管的程序参数的选择可通过针对患者的皮肤类型或皮肤形态特别选择的消毒过程进行，患者的皮肤类型或皮肤形态例如通过治疗的长度或使用的消毒过程的量和性质表征；还可以考虑患者特有的治疗数据；对于所述的消毒，可以使用消毒装置，该消毒装置对于插管机器人是可选的或者与插管机器人分开并且被配备来执行所述功能。患者的皮肤类型或皮肤形态优选地特别是称为患者数据库中的患者数据；

[0082] P6:物理处理患者的包含血管的身体部位以准备插管，特别是截堵身体部位的血流，向身体部位施加压力，控制身体部位的温度，定位固定的身体部位；由此，自动插管的程序参数可以根据登记的患者标识符来选择，因此对特定的患者而言是个体化的，自动插管的程序参数的选择可通过利用特定于计划的患者治疗、例如血液透析的准备数据进行，或者可以通过从患者数据库中获取已知的准备数据进行；对于身体部位的插管的所述准备特别是通过插管机器人的相应地为此目的配置的可选设置的准备装置执行；

[0083] P7:穿刺血管，特别是动静脉瘘；优选地，第一静脉穿刺和插管自动发生以从血管中抽出血液，第二静脉穿刺和插管自动发生以便返回血液，特别是在血液透析的情况下；由此，自动插管的程序参数可以根据登记的患者标识符来选择，因此对特定的患者而言是个体化的，自动插管的程序参数的选择可通过针对可选地设置在插管机器人中的机器人工具臂限定患者相关的运动控制的程序参数进行，借助于该程序参数，诸如注射针的医疗附件可以例如通过工具臂抓住并定位在身体部位上，其中，注射针已经针对患者预先选择并且专门准备；可以设置两个插管机器人，用于在身体的不同部位穿刺血管，例如，第一插管机器人被配置用于在手臂上插管，第二插管机器人被配置用于在腿上插管；适当的插管机器人的选择可以以患者特定的和/或治疗特定的方式进行；

[0084] P8:从被插管的血管抽出血液并将血液输送到至少一个血液输送装置中或至少一个样本容器中；由此，自动插管的程序参数可以根据登记的患者标识符选择，因此对特定的患者而言是个体化的，自动插管的程序参数的选择可通过根据患者特定的治疗数据预先选择的合适的血液输送装置或合适的样本容器、然后插管机器人以合适的方式使用该血液输送装置或样本容器进行；插管机器人和控制系统可以通过合适地选择程序参数来配置，以基于治疗数据提供至少一个样本容器，用于随后的、优选自动和受系统控制的治疗，特别是诊断；

[0085] P9:通过插管机器人的抓持设备抓住插管。

[0086] 术语“插管”是指这样一种操作：通过刺穿皮肤并使血管壁静脉穿刺而将插管插入患者身体部位中的血管中，以使插管的远端设置在血管中并且插管的近端设置在身体部位外、从而使得可以在插管和血管之间建立流体连接，借助于该流体连接，流体、特别是血液和/或流体介质可以经由流体连接交换。在这种情况下，流体的“交换”意味着来自患者血液循环的流体被输送到体外、即位于患者身体外的流体系统，特别是用于流体储存或流体传导，和/或包括输送来自体外系统的流体进入血液循环。

[0087] 慢性病患者需要定期重复脉管插管以确保必要的治疗。一种这样的慢性疾病是肾

衰竭,其导致血液自然净化功能的丧失。技术解决方案可以取代它的位置。血液透析装置是用作人工肾脏的体外过滤单元,将患者的血液输送到其中以便在返回患者的血液循环之前进行清洁和治疗。血液通常经由在患者的手臂或腿中的静脉和动脉之间手术产生的人工皮下连接抽出并返回。这种连接可以由为患者准备的一段患者自身的脉管系统组成,或者可以由人造材料组成,并且分别称为瘻或动静脉瘻(AV瘻、AVF)。

[0088] 慢性血液透析患者中最常用的永久性血管通路是原生动静脉瘻。在放置原生动静脉瘻之后,由于血流量增加,其变得更强,从而用于透析治疗的重复插管变得更容易。

[0089] 血液透析必须定期进行,通常间隔几天。这分别导致血管或动静脉瘻的高的机械应力。已知不同的技术分别相应地产生到血管或动静脉瘻的通路,这些技术旨在尽可能温和地在血管上重复插管的过程。在绳梯式插管中,每次治疗都需要寻找距前一部位一定距离、例如2cm处的新的插管部位。在该方法中,一系列穿刺通常在血管的下端开始,然后继续向上直到达到上端,然后从下面再次开始该过程。因此,从业者必须精确地遵循定位模式,以便使被静脉穿刺的血管部位愈合。相比,在扣眼技术中,针总是以完全相同的角度插入完全相同的点。随着时间的推移,疤痕隧道因此发展,其不断地移动插管中形成的血栓并因此变得更有弹性。已发现,如果插管总是由相同的治疗人员执行,则可以改善扣眼技术结果。因此,使用插管机器人是特别有利的。

[0090] 由于对血液透析患者插管的频率,动静脉瘻通常受到高的应力,这与静脉穿刺技术无关,这会导致皮肤表面的变化和动静脉瘻的状况的变化以及它们如何进展的变化。本发明允许调节优化血管的位置和/或尺寸,使得特别是可以温和、快速和高效地实现自动插管。

[0091] 具有自动消毒机器的插管机器人的一个优点还可以在于,特别是在治疗慢性疾病时,特别是对于血液透析患者来说,自动插管可以减少医务人员的工作量和/或提供始终如一的高插管精度,因此,特别是可以提高治疗质量和/或治疗安全性。

[0092] 先前所述的本发明的多个方面的潜在优点以及实施例、进一步的改进或变型也相应地适用于本发明的方法。相反,该方法的潜在优点以及实施例、进一步的改进或变型也相应地适用于本发明的前述方面。

[0093] 如本发明所定义的,“配置”指的是一种设备不仅原则上适合于实现特定功能,例如仅在加载了特定程序代码之后;即设备被编程,或者设备以特定方式形成,而且该设备已经拥有为了实际实现该功能所必需的所有装置。优选地,该设备为此已经编程有用于所述功能的程序代码和/或已经配置和/或布置和/或展示这样的配置而使得设备实际上能实现该功能。

[0094] 本发明的意义上的“患者的治疗”是指至少一种医学过程;即特别是治疗、诊断或美容,该操作实现对患者的身体和/或健康的改变或者借助于该操作确定患者的健康状态。治疗特别是医药产品、插管、例如透析的血液净化程序的施用,对患者的操作和/或检查。

[0095] 本发明意义上的“治疗组”可以是相应的特定操作、特定的疾病的治疗、患者的初始检查或透析处理,透析处理还可以包括子组,特别是血液透析、血液滤过、血液透析滤过、血液灌注或腹膜透析处理。

[0096] 如本发明所定义的,“参与治疗的个体”特别是可以理解为主治人,例如医生,或提供治疗支持的个体,例如护士。特别地,待治疗的患者本身也可以是参与治疗的个体或主治

人员。

[0097] 检测装置和/或插管机器人的控制装置优选包括数据处理设备,从而优选是数据处理控制装置。

[0098] “数据处理设备”应理解为是一种被配置成处理数据的设备;即,特别是接收数据,存储接收的数据,读出存储的数据,借助于逻辑和/或数学运算变换接收和/或存储和/或读取的数据,存储变换的数据,和/或输出变换和/或读取数据的设备。优选地,这种数据处理设备是可编程的;即,程序代码特别是至少部分地指定用于处理数据的方法,并且至少部分所述程序代码是可修改的。为此,程序代码可以被配置成能够自动控制设备和/或除气装置或输送装置和/或评估测量信号数据。

[0099] 优选地,数据处理设备是市售的微处理器或计算机。进一步优选地,数据处理设备包括至少一个数据处理器、即中央处理单元,非易失性、即特别是永久性数据存储单元,特别是硬盘、只读存储器 (ROM) 或使用数据媒介的驱动器,以及至少一个硬件接口。数据处理设备还优选地包括易失性电数据存储单元,特别是作为主存储器,优选地是半导体存储器,特别是具有用于数据存储的集成电容器和/或触发器 (双稳态多谐振荡器),例如动态RAM或静态RAM。

[0100] 本发明的意义上的“数据存储设备”或“数据存储装置”是一种用于存储数据的设备。它特别设计用于与另外的设备,特别是数据处理设备形成数据链路,和/或包括到另外的设备的数据链路,其中数据可以借助于数据链路从另外的设备传输到数据存储设备以供存储,和/或数据可以从数据存储设备发送到另外的设备以供调用。优选地,数据存储设备包括至少一个非易失性数据存储单元。还优选地,数据存储设备包括至少一个易失性电数据存储单元。

[0101] 数据链路特别地连接两个数据处理单元,特别是两个数据处理装置或设备,以便能够单向或双向地在所述单元之间进行数据交换。数据链路可以以有线或无线方式实现,特别是作为无线电链路实施。远程数据链路特别地连接两个数据处理单元,特别是两个数据处理装置,如果所述的装置被实现为单独的单元,则它们彼此相距一定距离,因此不是同一装置、特别是相同的用户接口装置或相同的控制系统的组成部件。一个装置到另一个装置的数据链路,特别是远程数据链路优选地通过两个装置之间的直接连接实现,或通过两个装置的间接连接来实现而使得第三个装置连接在两个装置之间以便传递数据。远程数据链路特别是可以通过计算机网络实现,其中,通过远程数据链路连接的装置经由网络互连。网络可以是例如内联网的受限制的网络或全球网络,特别是WAN和/或互联网。

[0102] 本发明的意义上的“接口装置”用于连接两个单元,特别是包括特别是具有这种单元的系统、设备、装置或机构,所述单元能够相应地处理信号、特别是信息、特别是数据,因此特别是能够进行发送和/或接收。接口装置可以包括至少一个硬件接口,并且特别地可以集成到物理装置单元中作为组成部件。

[0103] 术语“实验室样本的处理”特别是指实验室样本,特别是血液样本或一定体积的血液被移动和/或运输和/或检查和/或物理、化学、生物化学或以其它方式改变,特别是在其组成方面被改变。本发明的设备特别可用于获取实验室样品,其中,经由血液流出通道的血液输出特别被引导进入样品容器。

[0104] 优选地,根据本发明的设备、特别是包括本发明的设备的治疗设备包括以下部件

中的至少一个：用户接口装置，用户可以利用所述用户接口装置进行由控制装置或其程序代码处理的至少一个数据输入，和/或可以利用所述用户接口装置将信息输出给用户，其中，所述用户接口装置可以包括显示器，特别是触摸屏、扬声器和/或输入装置，例如键盘；壳体；记录装置，其用于记录测量信号，特别是作为时间数据的函数的测量信号；基座，特别是具有支撑框架，该支撑框架支承设备的组成部件或至少一个所述部件；用于向设备的电气部件供电的电源系统；用于与外部数据处理设备交换数据的通信装置，特别是经由远程数据链路通信。

[0105] 本发明还涉及包括根据本说明书的设备和/或包含所述设备的治疗设备、特别是插管机器人以及至少一个特别是经由数据链路或远程数据链路链接到所述设备和/或治疗设备以用于数据交换的外部数据处理设备的系统。该系统还可以包括数据存储设备作为部件，该数据存储设备链接到至少一个其它系统部件用于交换数据。数据存储设备可以包含患者数据库，其中存储患者数据并且能够调取患者数据。为此，系统可以设计用于获取和存储证书数据，特别是将其保存到数据存储设备。证书数据特别可以包括测量信号和/或在此特别是相关的时间数据。

[0106] 本发明还涉及一种用于自动插管患者血管的方法，特别是一种用于操作插管机器人、特别是根据本发明的插管机器人的方法，所述方法包括用于自动除气和/或填充导管的本发明的方法的步骤，且包括以下步骤：-自动插管血管；-任选地：在预先确定的有限时间间隔内执行所述插管和导管除气和/或填充。

## 附图说明

[0107] 本发明的进一步优点、特征和可能的应用是通过以下对至少一个示例实施例的详细描述和/或附图产生的。除非另有说明或在上下文中另有指出，否则相同的附图标记基本上用于标识实施例中的等效部件。附图示出了本发明的以下示例实施例：

[0108] 图1示出了根据第一示例实施例的本发明的设备的示意图。

[0109] 图2a示出了根据第二示例实施例的本发明的设备的示意图。

[0110] 图2b示出了与图2a的设备一起使用的溢出保护的示意图。

[0111] 图2c示出了与图2a的设备一起使用的止回阀的示意图。

[0112] 图3示出了根据第三示例实施例的本发明的设备的示意图。

[0113] 图4示出了与图1、2a或3的设备一起使用的在四个不同的阶段的组合的除气和冲洗系统的示意图。

[0114] 图5示出了包括根据本发明的设备的插管机器人的示例实施例的示意图。

[0115] 图6示出了用于连接到患者的血管的导管的自动除气和填充的本发明的方法的示例实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0116] 图1示出了用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管25和插管26的设备1。该设备用于血液透析的准备。该设备包括：用于引导流体流动的流体通道区段2，用于对导管进行除气的除气装置3，其中，所述流体通道区段包括：流体可以流过的流体通道4；配置用于导管附连并用于流体连接到流体通道的血液流入通道5；配置用于流体连接到



流体通道和除气装置的空气流出通道6,使得空气可以借助于除气装置通过空气流出通道从流体通道中输送出并且从连接到血液流入通道的导管中输送出,由此连接到血管和流体通道的导管可以充满血液。因此,该设备包括设计成测量所述流体通道的填充并产生包含关于所述流体通道的填充的信息的测量信号的传感器装置7。设备1还包括带有电路的控制装置8,所述控制装置8被配置成根据所述测量信号自动控制除气装置3,以用于对流体通道进行除气和/或填充。

[0117] 传感器装置7布置在流体通道区段2的传感器区段“S”处。控制装置8连接到传感器装置7,以便接收测量信号。控制装置8还连接到除气装置3,在此是蠕动泵,以便借助于其控制将空气经由通道连接器6a和经由空气管道15从空气流出通道6中输送到除气装置。

[0118] 此外,流体通道区段2在此还包括带有通道连接器6a的空气流出通道6。阀11是止回阀,其被设计成阻断或打开流体通道4,以便在控制装置8的控制下能够允许、防止或相应地调节空气通过流体通道4朝向除气装置3的传送。阀11用作第一阀,借助于所述第一阀,可以改变通过流体通道的空气流。

[0119] 此外,流体通道区段2在此还包括带有通道连接器9a的血液流出通道9。阀12是止回阀,其被设计成阻塞或打开血液流出通道9,以便能够在控制装置8的控制下防止或分别调节血液在通道连接器9a的方向上的通道。阀12用作第三阀,借助于所述第三阀,可以改变通过流体通道的空气流量。

[0120] 通道连接器5a、6a和9a特别是鲁尔锁连接结构。

[0121] 图2a示出了用于利用血液自动除气和填充连接到患者的血管的导管25和插管26的设备1',其中,该设备用于血液透析的准备。该设备包括:用于引导流体流动的流体通道区段2',用于对导管进行除气的除气装置3(参见图1或2b),其中,所述流体通道区段包括:流体可以流过的流体通道4';配置用于导管附连并且用于流体连接到流体通道4'的血液流入通道5;配置用于流体连接到流体通道和除气装置的空气流出通道6',使得空气可以借助于除气装置3通过空气流出通道6'从流体通道4'中输送出并且从连接到血液流入通道的导管25中输送出,由此连接到血管和流体通道的导管可以充满血液。因此,该设备包括设计成测量流体通道的填充并产生包含关于流体通道的填充的信息的测量信号的传感器装置7、特别是光学测量装置。设备1'还包括带有电路的控制装置8(未示出),所述控制装置8被配置成根据所述测量信号自动控制除气装置3,以用于对流体通道进行除气和/或填充。借助于控制装置8的控制优选地使得在由除气装置3除气期间检测血液进入传感器7的测量区,并且在检测到这种进入时立即停止除气装置3,以便不再输送空气,控制装置8关闭止回阀11'。在这种状态下,储存在贮存器21c中的生理冲洗流体可以经由通道交叉点9引入到流体通道4'中,在那里冲洗流体与吸入到流体通道4'中的血液混合。特别地,输送装置,特别是泵、例如蠕动泵可以设置在通道交叉点9中或设置在另一个通道17中,或者设置在贮存器21a、21b、21c中,在可借助于单向阀13'和止回阀12'阻断的通道17相应地打开的情况下,利用所述泵,流体可以从贮存器21a、21b、21c泵送。优选地,控制装置在此被设计成根据需要打开止回阀12',以便同时或在同一时期内根据需要将冲洗流体、第一药物溶液-例如肝素-和第二种药物溶液-例如β阻滞剂-供应到流体通道4'中,在那里相应的流体与包含在流体通道4'中的血液混合。

[0122] 图2b示出了除气装置3与流体通道区段的通道连接器6a'之间的连接可能性。特别

可以由鲁尔锁连接连接到通道连接器6a'的通道连接器41a在此通过通道连接到除气装置,由此提供带有溢出保护贮存器41b的旁路通道,任何可能通过连接器41a渗透的液体收集在所述贮存器41b中。从而这可以保护可以包括真空泵的除气装置免于液体的进入。

[0123] 图2c示出了可以用于根据本发明的设备中的止回阀的一个示例实施例。止回阀包括销19,借助于所述销可以压缩可弹性变形的管通道17,从而关闭。在左边的图中,销未被移出,在右边的图中,它被移出以阻断通道。

[0124] 替代性地,图2c中的流体通道区段2'可以包括带有用于销的开口的上板区段16和限定由布置在上板区段与下板区段之间的可弹性变形的膜覆盖的凹陷的下板区段18。销在通道的封闭部分中向下按压膜,以阻断由凹陷和膜形成的通道。销可以借助于由控制装置控制的电驱动致动器装置移动。

[0125] 图3示出了用于利用血液自动除气、填充和冲洗连接到患者的血管的第一导管25和插管26以及用于利用血液自动除气、填充和冲洗连接到患者的另一个血管的第二导管25'和插管26'的设备100。在第一和第二导管的除气、填充和冲洗-也称为“灌注”导管之后,血液由体外透析装置(未示出)净化。设备100包括:用于引导流体流动的流体通道区段102;用于连接到空气流出通道106的通道连接器106a的除气装置3(参见图1或2b);冲洗流入通道108,通过所述冲洗流入通道108,带有可以由输送装置、特别是泵(未示出)输送的冲洗流体的流体可以经由通道连接器108a从填充有冲洗流体的贮存器中流出。血液进入流体通道区段的测量区“S”分别借助于可以包括光学传感器的传感器装置107、107'来检测。

[0126] 冲洗流体可以同时或以交错的间隔输送到第一流体通道104和第二流体通道104'中。第一流体通道104与空气流出通道106之间的空气的流体流动可以通过布置在第一流体通道104处的阀111来控制,并且在冲洗流入通道108与第一流体通道104之间的冲洗流体的流体流动可以另外借助于控制装置来控制。在第一流体通道104'与空气流出通道106之间的空气的流体流动可以另外通过布置在第二流体通道104'处的阀111'来控制,并且控制装置可以另外控制冲洗流入通道108与第二流体通道104'之间的冲洗流体的流体流动。止回阀113用于关闭由控制装置控制的空气流出通道106。阀114关闭从第一流体通道104延伸并通向通道连接器112的血液流出通道,阀114'关闭从第二流体通道104'延伸并通向通道连接器112'的血液流出通道。提供用于每个导管的除气的冲洗流入通道和空气流出通道115、115'在此是相同的,其中,物质可以双向流动通过的通道115、115'用于空气的流动和用于冲洗流体朝向导管的流动。流体通道区段具有通道交叉点109,在其一侧打开第一和第二流体通道115、115'-通过所述第一和第二流体通道115、115',流体可以双向流动-并且在另一侧打开一个(且仅一个)远离一个(且仅一个)空气流出通道106引导的冲洗流入通道108。因此,这使得能够高效地生产流体通道区段102并使设备100能够高效地操作它。

[0127] 图4示出了用于图1、2a或3中的设备的组合的除气和冲洗装置50在分别由控制柱塞51移动的控制装置控制的四个不同的阶段的示意图。除气和冲洗装置50是具有移位柱塞51的移置装置50,特别是注射器50,所述移位柱塞51可在中空缸52内移动并且布置成能够由所述设备的致动器装置(未示出)驱动。注射器50是在无菌条件下填充的贮存器,其由设备自动装载或手动装载到连接位置,在该连接位置,开口端口53连接到用于配置有无菌生理冲洗流体的注射器的通道连接器6a或6a'。在第二阶段中,为了使流体通道和导管除气,柱塞51被移动以扩大流体室54。由此,空气61在阶段II中通过注射器的开口端口53进入流

体室,并由于空气与冲洗流体之间的密度差异而向上通过冲洗流体60,空气由此与开口端口53分离开。此处的除气在血液到达传感器装置的测量区S的那一刻尚未停止而是在阶段III中进一步输送另一预先确定体积的血液,使得特定体积的血液63到达注射器54的流体室中的冲洗流体。在阶段IV中,冲洗流体和血液的混合物返回到流体通道和导管以便冲洗它们。可以根据需要重复柱塞的运动并因此重复冲洗过程。

[0128] 图5示出了包括根据本发明的设备1、1'、100的插管机器人300的示例实施例的示意图。患者的手臂定位在治疗室308中并借助于固定带311、312固定在那里。该设备的部件由基座307支撑,所述基座307特别包括支撑框架306。

[0129] 插管机器人300用于用插管自动插管患者的血管,并且包括设备1、1'或100。插管机器人由此被配置成能够在借助于所述设备1、1'、100自动插管血管之后,执行用血液自动除气和填充连接到插管的导管,特别是用于血液透析的准备。插管机器人300包括控制和驱动装置315a,借助于所述控制和驱动装置315a,可以驱动和控制插管机器人的可移动的机器人臂315。在这里,插管机器人的控制装置2包括本发明的设备的控制装置,并且电连接到在此集成到流体通道区段中的除气装置(不可见)、布置在流体通道区段处的传感器装置(不可见)、集成到流体通道区段中的止回阀(不可见),特别是为了接收来自传感器装置的测量信号。本发明的设备的流体通道区段320在此连接到工具头,所述工具头由机器人臂315控制,并定位连接到导管25的用于血管的自动插管的插管26。冲洗流体从插管机器人的储存贮存器318通过冲洗管321经由流体通道区段320的通道连接器322输送,以冲洗到流体通道区段320的流体通道(不可见)中,血液经由流体通道区段320的通道连接器324通过血液管323被进一步输送到达体外透析系统。透析系统包括体外通道系统和本发明的插管机器人300,其中,控制装置2由此被设计成用血液自动执行除气和/或填充导管和至少一个流体通道,并在血液进入流体通道区段之后经由血液流出通道将血液自动引导到体外通道系统中。

[0130] 图6示出了用于自动除气和填充连接到患者的血管的导管的本发明的方法200的示例实施例的示意图,所述方法包括以下步骤:

[0131] -借助于除气装置对流体连接到导管的流体通道进行除气和填充;(201)

[0132] -借助于传感器装置检测所述流体通道的除气和/或填充,所述传感器装置产生包含关于所述流体通道的所述除气和/或填充的信息的测量信号;(202)

[0133] -借助于具有电路的控制装置根据所述测量信号控制所述除气装置,以实现流体通道和导管的自动除气和/或填充。(203)。

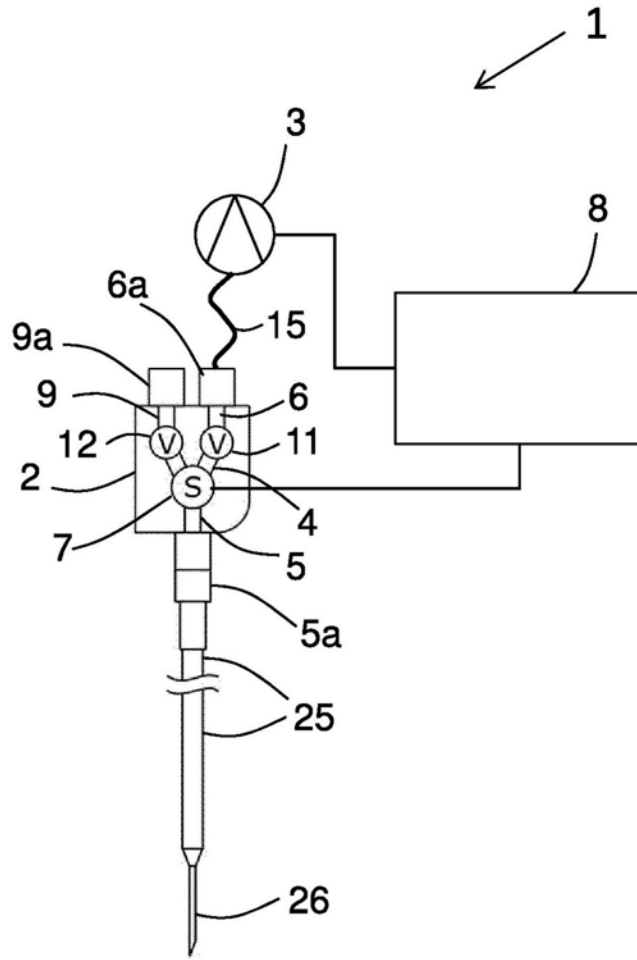


图1

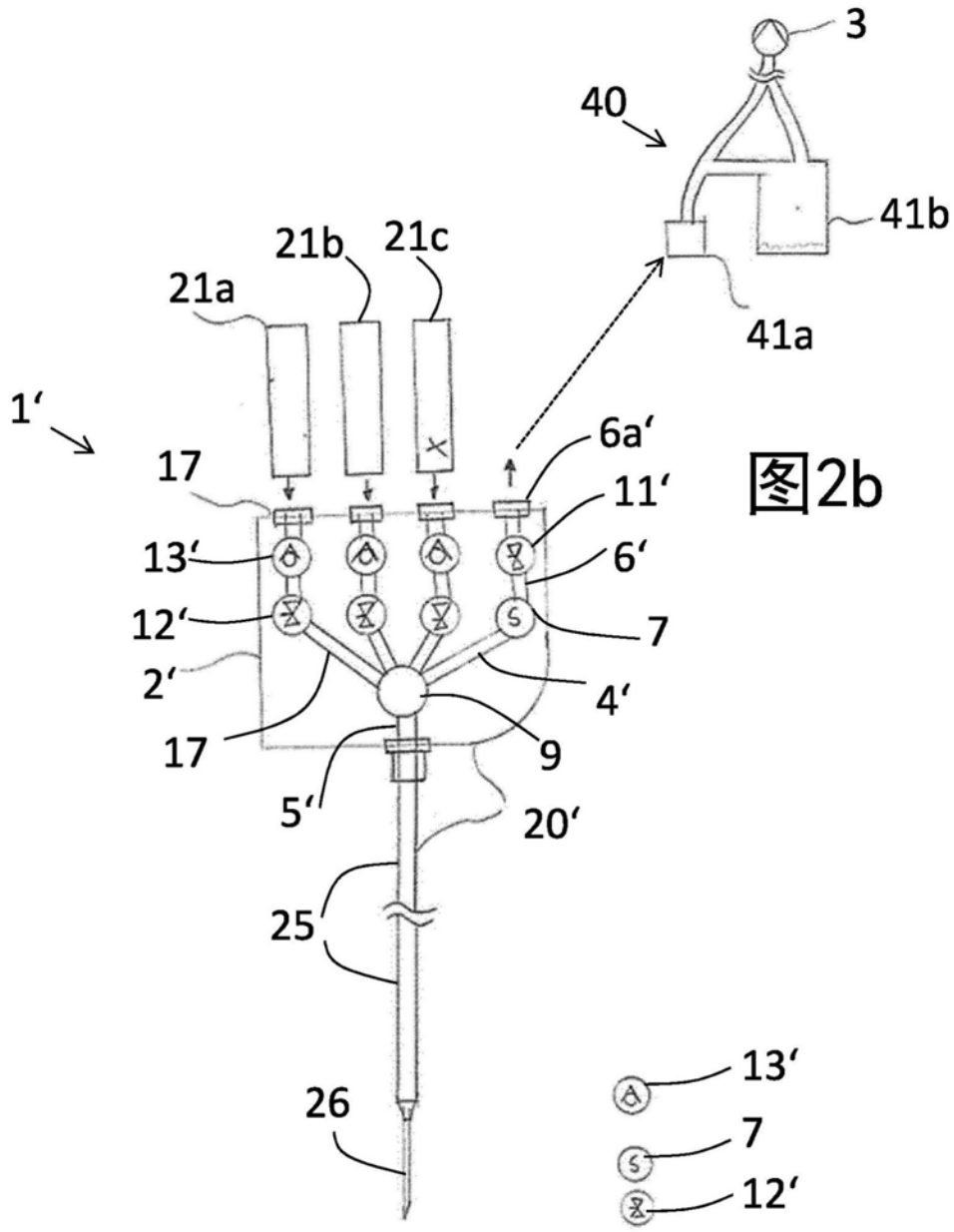


图2b

图2a

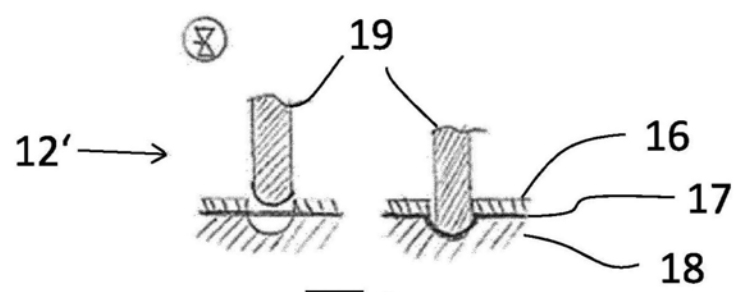


图2c

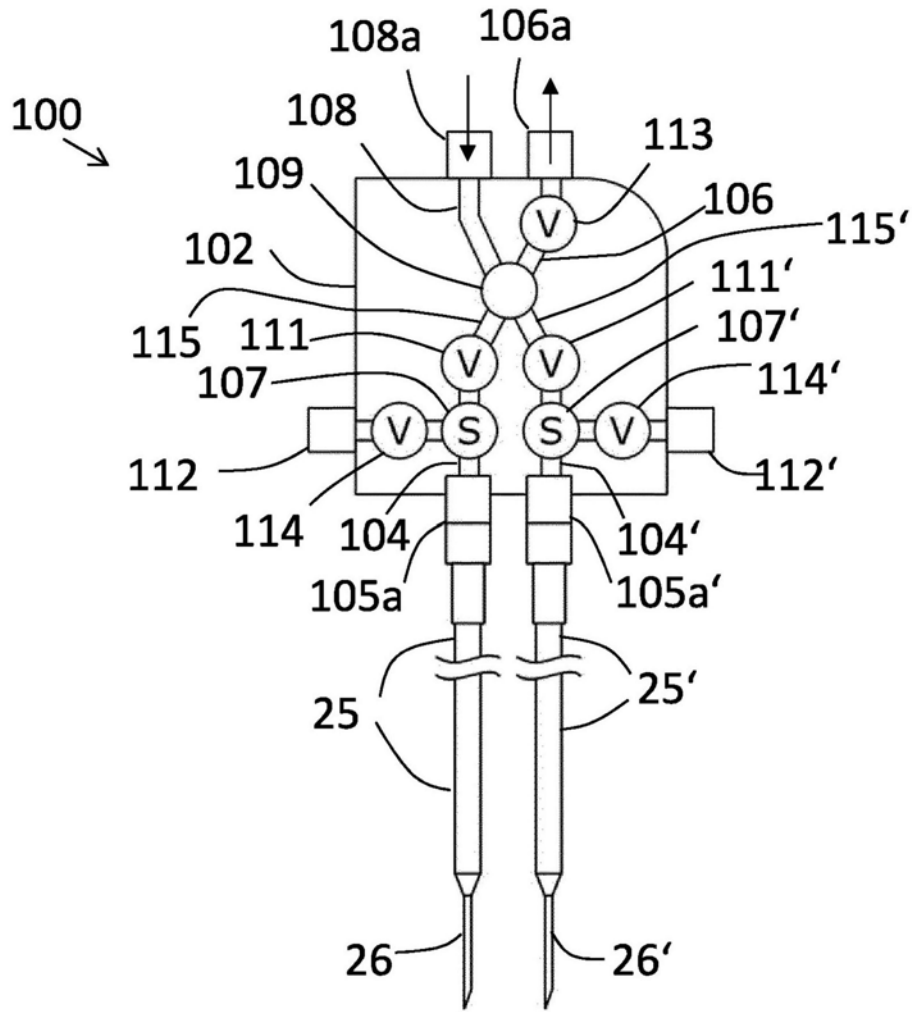


图3

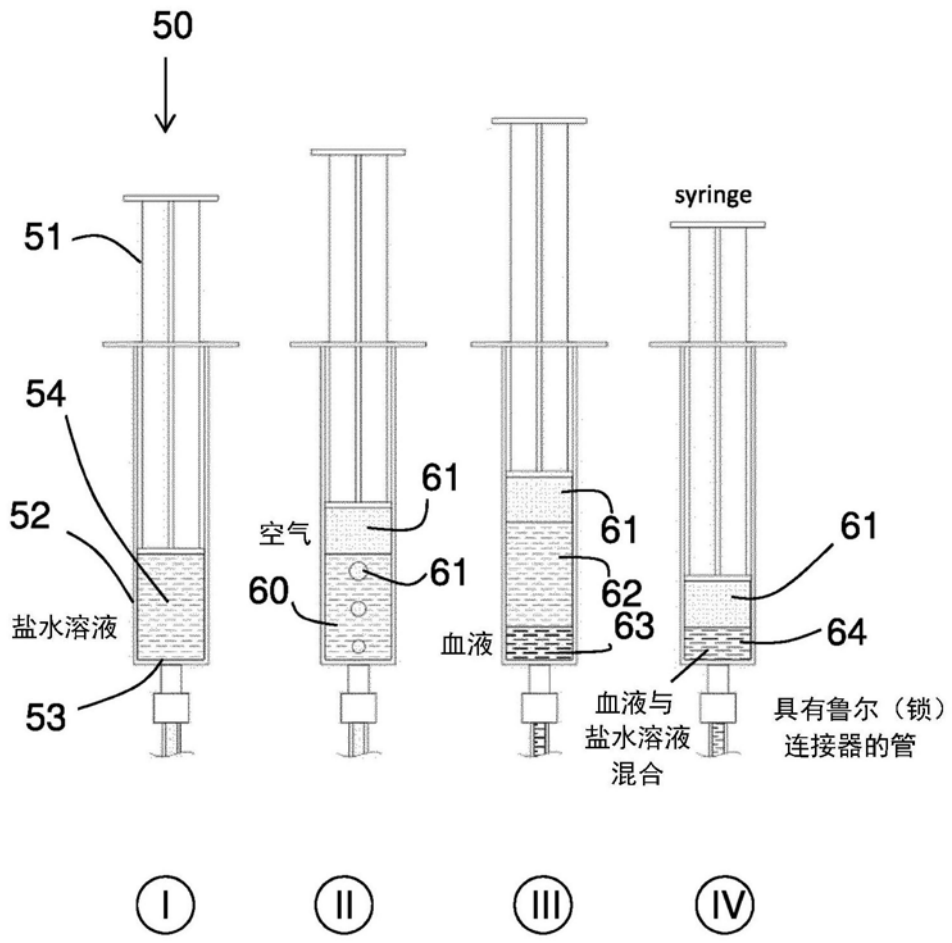


图4

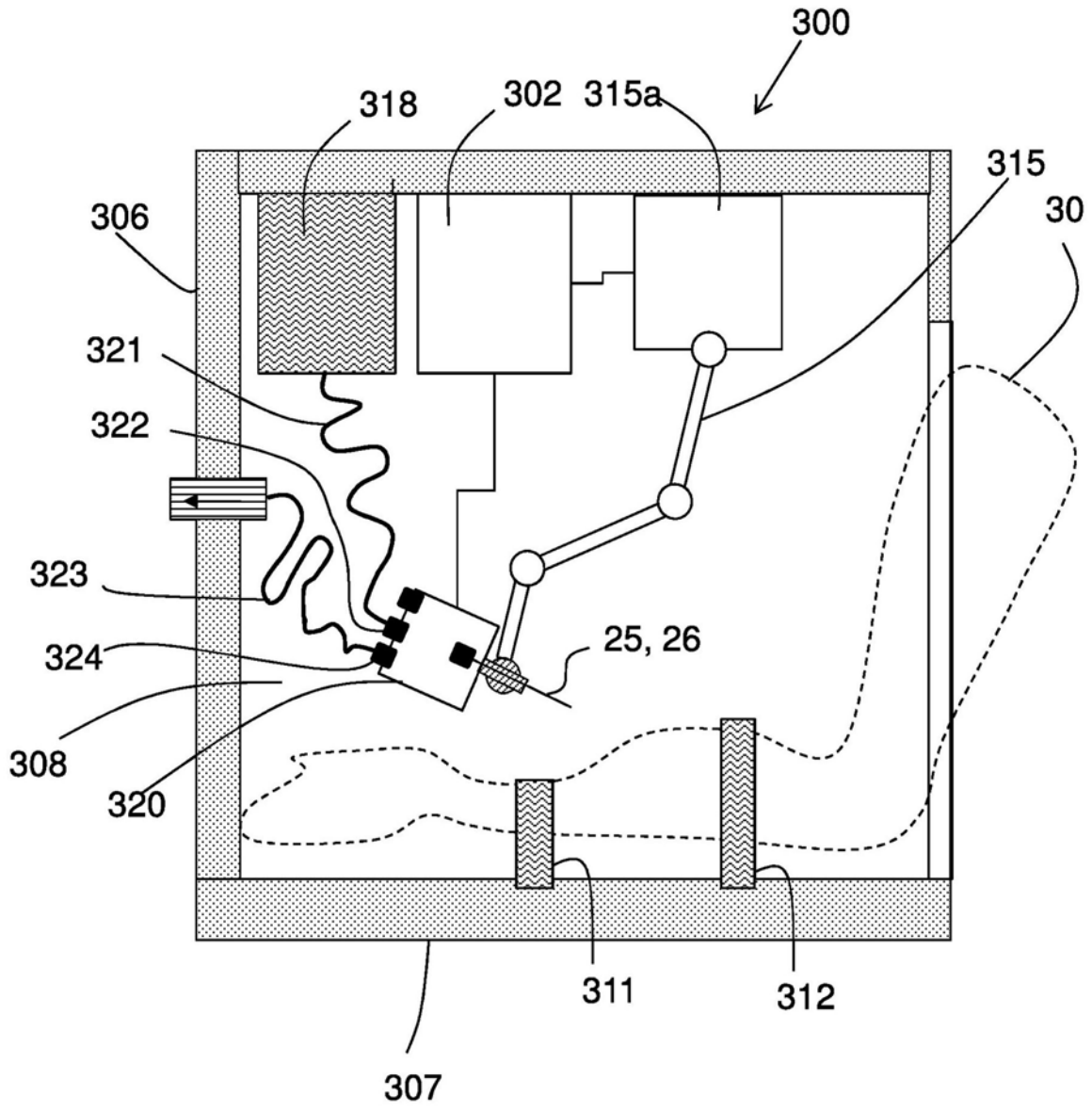


图5



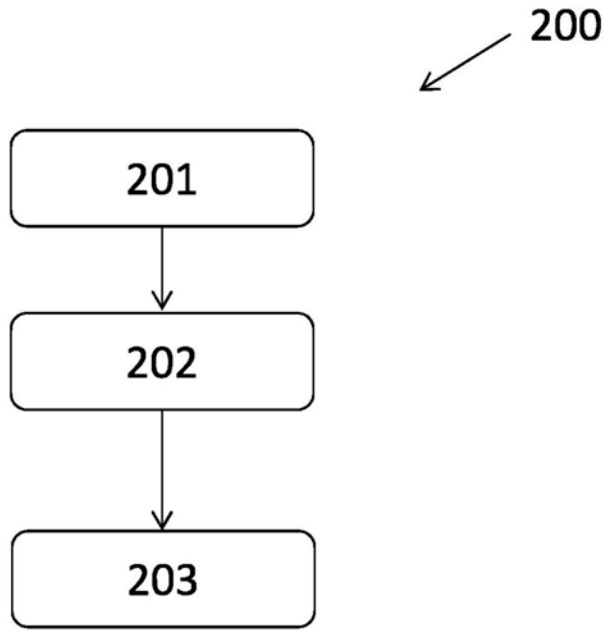


图6