



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111050831 A

(43)申请公布日 2020. 04. 21

(21)申请号 201880057427.1

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2018.09.04

代理人 周家新

(30)优先权数据

15/695,247 2017.09.05 US

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61M 1/14(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G10K 11/178(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/049352 2018.09.04

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/050839 EN 2019.03.14

(71)申请人 费森尤斯医疗保健控股公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 J·F·莫斯 B·D·埃格利

D·H·施密特

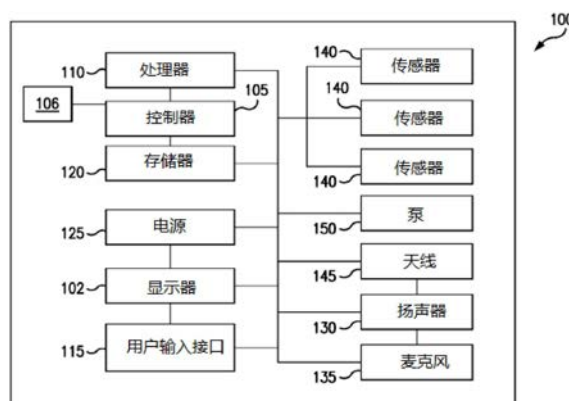
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

掩蔽来自包括透析机器在内的医疗装置的噪声

(57)摘要

公开了一种用于掩蔽来自作为医疗装置的一个示例的透析机器(100)的噪声的方法和装置,所述透析机器包括可连接到患者(301)的管道(238)或流体容器(234)或两者,用于使流体流入或流出患者;以及一个或多个传感器(140),其配置为检测一个或多个患者参数。所述透析机器还包括控制器(105),所述控制器被配置为基于由多个传感器检测到的一个或多个患者参数来确定患者的睡眠状态,并且响应于患者的睡眠状态来调整掩蔽声音。所述掩蔽声音可响应于在透析机器的操作期间产生的噪声而被激活。



1. 一种透析机器,包括:
能连接到患者的管道和/或流体容器,用于使流体流向或流出患者;
一个或多个传感器,其被配置为能检测一个或多个患者参数;和
控制器,其被配置为能:
基于由所述一个或多个传感器检测到的所述一个或多个患者参数确定患者的睡眠状态;和
响应于患者的睡眠状态来调整掩蔽声音;
其中,掩蔽声音能响应于在透析机器的操作期间产生的噪声而被激活。
2. 根据权利要求1所述的透析机器,其中,所述一个或多个患者参数包括流体压力、心率或呼吸率或它们的组合。
3. 根据权利要求1-2中任一项所述的透析机器,其中,所述一个或多个患者参数由所述一个或多个传感器直接检测。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的透析机器,其中,所述一个或多个患者参数由所述一个或多个传感器间接确定。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的透析机器,其中,所述一个或多个传感器被配置用于周期性监测和/或连续监测。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的透析机器,其中,睡眠状态是轻度睡眠状态、眼睛运动停止的状态、深度睡眠状态或REM睡眠状态或它们的组合。
7. 根据权利要求6所述的透析机器,其中,能响应于控制器确定患者未处于深度睡眠状态而通过增加掩蔽声音来调整掩蔽声音。
8. 根据权利要求6所述的透析机器,其中,能响应于控制器确定患者处于深度睡眠状态而通过减小掩蔽声音来调整掩蔽声音。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的透析机器,其中,所述控制器被配置为能确定在透析机器附近的一个或多个人的睡眠状态,所述一个或多个人未连接到管道和/或液体容器。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的透析机器,其中,所述一个或多个传感器包括被配置为能检测流体的压力的压力传感器。
11. 根据权利要求10所述的透析机器,其中,所述控制器被配置为能基于由压力传感器监测的流体压力来确定心率和/或呼吸率。
12. 根据权利要求11所述的透析机器,其中,所述睡眠状态能由控制器基于心率和/或呼吸率来确定。
13. 根据权利要求1-12中任一项所述的透析机器,其中,所述掩蔽声音是噪声消除频率、音乐、播客、有声读物或预先录制的声音或它们的组合。
14. 根据权利要求1-13中任一项所述的透析机器,其中,所述掩蔽声音能从远程装置接收到透析机器。
15. 根据权利要求1-14中任一项所述的透析机器,其中,在所述透析机器的操作期间产生的噪声是由泵、风扇、空气压缩机或控制器或它们的组合产生的。
16. 一种用于操作透析机器的方法,其中,患者被连接到管道和/或流体容器,用于使流体流向或流出患者,所述方法包括:
通过一个或多个传感器监测一个或多个患者参数;

响应于在透析机器的操作期间产生的噪声而启动掩蔽声音；

基于由所述一个或多个传感器检测到的所述一个或多个患者参数，由控制器确定患者的睡眠状态；和

响应于患者的睡眠状态，由控制器调整掩蔽声音。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中，所述一个或多个患者参数包括流体压力、心率或呼吸率或它们的组合。

18. 根据权利要求16-17中任一项所述的方法，其中，所述一个或多个患者参数由所述一个或多个传感器直接检测。

19. 根据权利要求16-18中任一项所述的方法，其中，所述一个或多个患者参数由所述一个或多个传感器间接确定。

20. 根据权利要求16-19中任一项所述的方法，其中，所述一个或多个传感器被配置用于周期性监测和/或连续监测。

21. 根据权利要求16-20中任一项所述的方法，其中，睡眠状态是轻度睡眠状态、眼睛运动停止的状态、深度睡眠状态或REM睡眠状态或它们的组合。

22. 根据权利要求21所述的方法，其中，能响应于控制器确定患者未处于深度睡眠状态而通过增加掩蔽声音来调整掩蔽声音。

23. 根据权利要求21所述的方法，其中，能响应于控制器确定患者处于深度睡眠状态而通过减小掩蔽声音来调整掩蔽声音。

24. 根据权利要求16-23中任一项所述的方法，其中，所述控制器被配置为能确定在透析机器附近的一个或多个人的睡眠状态，所述一个或多个人未连接到管道和/或流体容器。

25. 根据权利要求16-24中任一项所述的方法，其中，所述一个或多个传感器包括被配置为能检测流体的压力的压力传感器。

26. 根据权利要求25所述的方法，其中，所述控制器被配置为能基于由压力传感器监测的流体压力来确定心率和/或呼吸率。

27. 根据权利要求26所述的方法，其中，所述睡眠状态能由控制器基于心率和/或呼吸率来确定。

28. 根据权利要求16-27中任一项所述的方法，其中，所述掩蔽声音是噪声消除频率、音乐、播客、有声读物或预先录制的声音或它们的组合。

29. 根据权利要求16-28中任一项所述的方法，其中，所述掩蔽声音能从远程装置接收到透析机器。

30. 根据权利要求16-29中任一项所述的方法，其中，在所述透析机器的操作期间产生的噪声是由泵、风扇、空气压缩机或控制器或它们的组合产生的。

掩蔽来自包括透析机器在内的医疗装置的噪声

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年9月5日提交的标题为“掩蔽来自包括透析机器在内的医疗装置的噪声”的美国专利申请No. 15/695,247的优先权,该申请的内容通过引用明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及包括透析机器在内的医疗装置,并且更具体地涉及用于掩蔽来自包括透析机器在内的医疗装置的噪声的方法和装置。

背景技术

[0004] 已知通过使用原始声音本身或通过单独生成消除噪声信号以消除不希望的声音来掩蔽机器声音。一些医疗机器在医疗程序期间可能会产生很大的噪声,这可能会增加患者的不适感,尤其是在医疗程序持续很久的情况下。消除医疗程序期间的噪声可能会改善患者的体验。但是,如果噪声消除仅与医疗机器的操作有关,而不依赖于任何患者参数,如果仅部分操作可能需要掩蔽,如果在医疗程序期间噪声水平发生变化,则可能是不利的。当程序长达数小时并且可能发生在患者试图入睡时产生恒定的噪声消除频率是不可取的。

[0005] 噪声消除还可以用于减少医疗环境(例如,医院、疗养院或护理中心)中的环境声音,但是可能是不利的,因为它与医疗机器的操作无关。例如,根据患者在床上的身体运动,可以减少噪声消除,以鼓励患者在睡眠周期中定期运动,以减少褥疮的可能性。然而,当噪声消除不与医疗机器相关联时,这可能是不利的,因为由医疗机器产生的噪声通常定位在患者附近,并且可能比医疗设施中相关联的其它声音更明显。

[0006] 就这些和其它考虑而言,本发明的改进可能是有用的。

发明内容

[0007] 提供本发明内容以简化形式介绍一些概念,这些概念将在下面的具体实施方式中进一步描述。本发明内容既无意于确定所要求保护的主题的关键特征或必要特征,也无意于帮助确定所要求保护的主题的范围。

[0008] 根据本公开的实施例,一种透析机器可以包括可连接到患者的管道或流体容器或两者,用于使流体流入或流出患者;一个或多个传感器,其被配置为检测一个或多个患者参数;和控制器。所述控制器可以被配置为基于由一个或多个传感器检测到的一个或多个患者参数来确定患者的睡眠状态,并且响应于患者的睡眠状态来调整掩蔽声音。所述掩蔽声音可以响应于在透析机器的操作期间产生的噪声而被激活。

[0009] 根据本公开的实施例,一种用于操作于患者的透析机器的方法,其中,患者被连接到管道或流体容器或两者,用于使流体流入或流出患者,所述方法可以包括通过一个或多个传感器监测一个或多个患者参数和响应于在透析机器操作期间产生的噪声来启动掩蔽声音。所述方法可以进一步包括:基于由一个或多个传感器检测到的一个或多个患者参

数,由控制器确定患者的睡眠状态;以及响应于患者的睡眠状态,由控制器调整掩蔽声音。

[0010] 根据本公开的各种前述和其它实施例,一个或多个患者参数可以包括流体压力、心率或呼吸率或其组合。一个或多个患者参数可以由一个或多个传感器直接检测。一个或多个患者参数可以由一个或多个传感器间接确定。一个或多个传感器可以被配置用于周期性监测或连续监测或两者。睡眠状态可以是轻度睡眠状态、眼睛运动停止的状态、深度睡眠状态或REM睡眠状态或其组合。响应于控制器确定患者未处于深度睡眠状态,可通过增加掩蔽声音来调整掩蔽声音。响应于控制器确定患者处于深度睡眠状态,可通过减小掩蔽声音来调整掩蔽声音。控制器可以被配置为确定在透析机器附近的一个或多个人的睡眠状态,并且所述一个或多个个人可以未连接到管道或流体容器或两者。所述一个或多个传感器可以包括被配置为检测流体的压力的压力传感器。所述控制器可以被配置为基于由压力传感器监测的流体压力来确定心率或呼吸率或两者。所述控制器可以基于心率或呼吸率或两者来确定睡眠状态。所述掩蔽声音可以是噪声消除频率、音乐、播客、有声读物或预先录制的声音或其组合。所述掩蔽声音可以从远程装置接收到透析机器。在透析机器的操作期间产生的噪声可以由泵、风扇、空气压缩机或控制器或其组合产生。

附图说明

[0011] 作为示例,现在将参考附图描述所公开的方法和装置的特定实施例,其中:

[0012] 图1是示出根据本公开的机器控制器的一个示例性实施例的框图;

[0013] 图2A至图2C示出了根据本发明的透析系统的一个示例性实施例;

[0014] 图3示出了根据本公开的透析系统的另一示例性实施例;和

[0015] 图4示出了根据本公开的用于在透析操作期间监测和调整掩蔽声音的过程的流程图。

具体实施方式

[0016] 现在将在下文中参考附图更全面地描述本实施例,在附图中示出了透析机器、系统和方法的多个示例性实施例。然而,本公开的主题可以以许多不同形式和类型的用于透析机器和其它潜在医疗装置和治疗的方法和装置实施,并且不应被解释为仅限于本文所述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底和完整的,并且有意将本主题的范围传达给本领域技术人员。在附图中,相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0017] 根据本公开的透析机器的示例性实施例可包括用于在操作期间掩蔽噪声的器件、系统和过程。例如,用户可以将诸如腹膜透析机器或血液透析机器之类的家用透析机器设置为在患者睡觉时过夜操作。掩蔽与透析机器的操作相关联的噪声可以改善患者的睡眠周期,并且可以基于在透析操作过程中监测的一个或多个患者参数的反馈进行调整。这相对于上述已知噪声消除装置的改进在于可以根据患者的睡眠状态来调整掩蔽。例如,当监测的参数指示患者正在醒来时可以增加掩蔽,而当监测的参数指示患者已经进入深度睡眠状态时可以减小或关闭掩蔽。由于掩蔽声音可能会干扰房间中其它人(例如同睡者)的睡眠,因此,只要患者参数表明患者处于深度睡眠状态,机器完全减少和/或关闭掩蔽可能是有利的。

[0018] 示例性实施例可以捕获和分析来自与治疗系统和/或治疗控制器通信的传感器的

信息。示例治疗系统可以包括嵌入式压力传感器,该压力传感器监测与腹膜透析系统相关联的匣泵处的压力(例如,费森尤斯医疗公司生产的Liberty®Cycler可能包括位于机器门内的匣泵板上的压力传感器,参照下面的图2A-2C更详细地描述)。根据一个实施例,患者压力传感器感测患者腹腔内的压力,并且可以用于检测与睡眠相对应的患者生物学参数(例如,降低的心率或降低的呼吸率)。在一个示例中,压力传感器用于检测由患者的心跳或呼吸触发的压力波动。同样,压力传感器可以检测与包括唤醒状态在内的睡眠状态的任何变化相关联的患者参数(例如,压力传感器可以检测到心率增加、呼吸增加以及睡眠期间的运动)。各种实施例可以合并来自多个传感器的信息以建立关于患者的睡眠状态的可靠信息。例如,可以向患者提供心率和/或呼吸传感器以连接到治疗系统。

[0019] 在另一个实施例中,治疗系统可以连接到移动装置(例如,智能电话、可穿戴装置、活动跟踪装置、睡眠管理器等)或其它健康装置等,并可接收关于患者的传感器数据。来自此类装置的传感器还可以提供关于治疗系统产生的噪声的信息。透析机器因此可以基于这些监测的患者参数来调整掩蔽。例如,响应于心率增加,指示患者可能从诸如深度睡眠状态之类的睡眠状态中醒来或正在醒来,掩蔽声音可以增加,从而分散了由透析机器产生的噪声。类似地,响应于指示患者正在进入深度睡眠状态的较慢的呼吸率,掩蔽可以减小或关闭。

[0020] 参考图1,示出了根据本公开的带有控制器105的透析机器100的一个示例性实施例的示意图。机器100可以是家用透析机器,例如腹膜透析机器或家用血液透析机器,但是应当理解,该机器也可以是在操作期间产生噪声的任何类型的医疗装置。控制器105可以在透析治疗的过程中自动控制治疗功能的执行。控制器105可以可操作地连接到传感器140,并可传递一个或多个信号以执行与各种治疗系统相关联的一个或多个治疗功能或治疗过程。在一些实施例中,治疗系统可以是透析机器,包括但不限于腹膜透析机器和家用血液透析机器,用于对患者进行透析治疗。控制器105与治疗系统之间的通信可以是双向的,从而治疗系统确认控制信号,和/或可以提供与治疗系统和/或所请求的操作相关联的状态信息。例如,系统状态信息可以包括与要由治疗系统执行的特定操作相关联的状态(例如,触发泵以输送透析液、触发泵和/或压缩机以输送过滤后的血液等)以及与特定操作相关联的状态(例如,准备执行、正在执行、完成、成功完成、排队等待执行、等待控制信号等)。

[0021] 控制器105可以管理治疗执行,使得可以通过掩蔽声音掩蔽在治疗期间产生的噪声水平。例如,透析机器100可以包括可操作地连接到控制器105的泵150。在治疗操作期间,控制器105可以控制泵150以将例如新鲜的和用过的透析液的流体泵送至患者和从患者泵出。控制器105还可以可操作地连接到设置在机器100中的一个或多个扬声器130和一个或多个麦克风135。麦克风135可以被布置为能检测由机器100产生的声音水平或频率。控制器105可以基于计算出的频率水平和/或基于用户的选择来确定消除声音,从而减小或消除由机器100产生的声音水平。在一些实施例中,机器100可以被配置为能播放存储在机器100的存储器120中由用户通过用户输入接口115选择并且经由扬声器130播放的音乐或其它声音,包括但不限于音乐和预先录制的声音,例如自然声音、动物声音和白噪声。用户输入接口115可以包括硬件和软件器件的组合,其允许控制器105与诸如患者或其它用户的外部实体通信。这些器件可以被配置为能从诸如身体运动或手势以及言语语调之类的行为接收信息。另外,用户输入接口115的器件可以向外部实体提供信息。可以在用户输入接口115内采

用的器件的示例包括小键盘、按钮、麦克风、触摸屏、手势识别装置、显示屏和扬声器。

[0022] 机器100还可以经由天线145无线连接以用于远程通信,从而用户可能能够从远程装置定制他们自己的睡眠偏好。例如,用户可能希望掩蔽由机器100产生的噪声并听着音乐、播客、有声读物、白噪声、预先录制的声音、噪声消除频率和/或其它舒缓的声音或它们的组合入睡。这对于在治疗操作期间放松患者可能是有利的。声音选择可以显示在显示器102上,以供用户选择和/或确认。用户可能希望听音乐直到他们入睡,然后希望在治疗期间播放白噪声或其它舒缓的声音。另外,用户可以使用相同声音选择的组合,例如,用户可能最初希望使用特定类型的音乐,然后在透析治疗期间过渡到另一种类型的音乐。根据本公开的实施例,掩蔽声音、掩蔽声音的组合或一系列不同的掩蔽声音可以在透析操作的各个不同阶段给予。这样,在透析操作期间,音乐、播客、有声读物、白噪声、预先录制的声音、噪声消除频率和/或其它舒缓声音的组合可以是可选择和可调整的。

[0023] 在一些实施例中,掩蔽声音可以由机器100的器件产生。例如,可以将一个或多个风扇(未示出)布置在机器100内或机器上,且与电源125和/或处理器110相关联。此外,可以包括与泵150相关联的空气压缩机(未显示)。控制器105可以以一频率操作泵、风扇和/或空气压缩机或它们的组合,以便产生噪声消除掩蔽声音而不需要从扬声器130发出额外的声音。例如,控制器105可以单独、一起和/或彼此间断地操作器件(例如,泵、风扇、空气压缩机),以产生噪声消除掩蔽声音。作为节省成本的方式,这对于减少机器100中包含的器件的数量和复杂性可能是有利的。

[0024] 如图1所示,传感器140可以被包括用于监测一个或多个患者参数并可操作地连接到控制器105、处理器110和存储器120。处理器110可以被配置为能执行操作系统,所述操作系统可以向应用软件提供平台服务,例如,用于操作透析机器100和监测噪声水平。这些平台服务可包括进程间和网络通信、文件系统管理和标准数据库操作。可以使用许多操作系统中的一个或多个,并且示例不限于任何特定的操作系统或操作系统特性。在一些示例中,处理器110可以被配置为能执行实时操作系统(RTOS)、例如RTLinux,或者非实时操作系统、例如BSD或GNU/Linux。根据各种示例,处理器110可以是市售处理器,例如由INTEL、AMD、MOTOROLA或FREESCALE制造的处理器,或其组合。然而,处理器110可以是任何类型的处理器、多处理器或控制器,无论是市售的还是专门制造的。例如,根据一个示例,处理器110可以包括由MOTOROLA制造的MPC823微处理器。

[0025] 存储器120可以包括被配置为能存储非暂时性指令和数据的计算机可读和可写入的非易失性数据存储介质。另外,存储器120可以包括在处理器110的操作期间存储数据的处理器存储器。在一些示例中,处理器存储器包括相对较高性能的易失性随机存取存储器,诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态存储器(SRAM)或同步DRAM。但是,处理器存储器也可以包括具有足够的吞吐量和存储容量以支持本文所述的功能的用于存储数据的任何装置,例如非易失性存储器。此外,示例不限于特定的存储器、存储系统或数据存储系统。

[0026] 存储在存储器120上的指令可以包括可以由处理器110执行的可执行程序或其它代码。指令可以被持久地存储为编码信号,并且该指令可以使处理器110执行本文所述的功能。存储器120可以包括记录在介质上或介质中的信息,并且该信息可以在指令执行期间由处理器110处理。存储器120还可包括例如用于用户定时要求、在治疗期间产生的噪声水平、在各个治疗操作期间产生的噪声水平、治疗和/或操作的定时、历史睡眠状态信息、历史传

传感器信息、患者睡眠状态模型的数据记录的说明。介质可以例如是光盘、磁盘或闪存等，并且可以永久地固定在控制器105上或从控制器105上移除。

[0027] 压力传感器可以被包括以监测机器100的流体压力，但传感器140还可以包括心率传感器、呼吸传感器、温度传感器、视频传感器、热成像传感器、脑电图传感器、运动传感器、音频传感器、加速度计或电容传感器。应当理解，传感器140可以包括具有变化的采样率的传感器，包括无线传感器。基于传感器140监测的数据，控制器105可以确定患者参数，例如心率和呼吸率。传感器140可以连续地监测患者的心率和/或呼吸率以确定何时患者已经入睡和/或进入深度睡眠状态。在整个透析操作中，传感器140可以周期性地监测患者参数、可以连续地监测患者参数和/或可以从连续监测变为周期性监测，反之亦然。在一些实施例中，机器100可以具有流体压力、心率和/或呼吸率中的任何一个或它们的组合的预定极限，以确定何时可以减小或停止掩蔽声音。在其它实施例中，机器100可以具有来自先前周期的个体患者数据，从而可以基于个体患者的睡眠模式来定制机器100。在一些实施例中，控制器105、处理器110和存储器120可以被配置为对患者的睡眠周期进行建模（例如，通过睡眠状态的进展），并且使用该模型来推断预期睡眠状态和该睡眠状态的时间。例如，传感器140可以检测与确定的睡眠状态相关联的读数和定时以建立睡眠模型。

[0028] 在一些实施例中，处理器110可以被配置为能将传感器读数与存储的数据进行比较，该存储的数据可以包括用于确定睡眠的阶段或状态的阈值或值的范围。睡眠阶段被定义为包括多个阶段（例如，阶段1-轻度睡眠，阶段2-眼球运动停止，阶段3和/或阶段4（某些研究将阶段3和4结合在一起）-深度睡眠和快速眼动（“REM”）睡眠）。在一些示例中，控制器105可以确定睡眠阶段，包括确定患者处于深度睡眠状态（例如，阶段3、4或REM睡眠）。控制器可以使用对睡眠状态的确定来开始治疗（例如，在深度睡眠状态下开始透析治疗）和/或调整掩蔽。

[0029] 例如，处理器110可以计算10%、15%、20%或更多的患者呼吸率的下降，以识别进入深度睡眠状态。处理器110还可以基于对传感器140的监测来计算呼吸的减少，并且随着睡眠的进行直到达到REM睡眠，呼吸率的频率可以变得规则。处理器110可以被配置为能识别呼吸频率的变化。

[0030] 在一些实施例中，心率的降低可以用于确定患者的睡眠状态，例如，5%、10%或更多的降低可以指示深度睡眠状态。如上所述，压力传感器140可以监测机器100的流体压力，例如，患者腹腔的流体压力，并将流体压力的波动与确定的心率和/或呼吸率相关联以产生患者睡眠状态。在其它实施例中，传感器140可以监测温度读数，床上运动程度的变化等中的任何一个，并且可以用于识别患者何时达到了深度睡眠（单独或组合地）。应当理解，机器100可以使用任何已知技术来确定患者的睡眠状态。

[0031] 控制器105还可以经由天线145与外部系统协调对患者睡眠状态的分析。例如，控制器105可以与其它传感器系统、睡眠管理系统、活动监测装置、健康传感器等进行协调。睡眠跟踪器的示例包括FITBIT、JAWBONE、SLEEPTRACKER、LARK、MELLON、ZEO、SLEEP CYCLE、SLEEP BOT和SLEEP AS ANDROID生产的产品，以及其它选项。在一些示例中，控制器105可以评定深度睡眠相对于轻度睡眠的评估，并将这种评估合并到患者睡眠状态的确定中。在一些实施例中，控制器105可以被配置为识别轻度睡眠与深度睡眠之间的关系，并使用两种状态模型以及具有更多睡眠状态的模型来管理治疗和/或掩蔽。

[0032] 控制器105可以被配置为能启动透析机器100的透析操作,并且可以随着在机器开始操作时产生噪声而基本同时地启动来自机器100的掩蔽声音。如所描述的,用户可以在夜间操作家用透析机器。因此,在患者入睡之前以及在整个早期睡眠状态期间,在周期开始时透析操作可能需要掩蔽,以防止患者醒来。当患者进入深度睡眠状态时,掩蔽声音可以减小或完全关闭。在一些实施例中,例如在透析操作中的某个点,当透析操作产生高于阈值噪声水平(例如30分贝(dB)、35dB、40dB等)的噪声时,机器100可以被配置为启动或增加掩蔽声音,以使患者的睡眠周期不受干扰。在一些实施例中,控制器105和/或处理器110可以生成或访问治疗时间表的预期过程,该治疗时间表的预期过程确定在给定的时刻、时间段和/或在治疗过程中用于特定操作所产生的声音水平。控制器105可以管理治疗执行,从而在透析操作期间在适当的点施加掩蔽。控制器105和/或机器100还可被配置为能从先前的执行数据中学习来识别最期望掩蔽的时间,以确保睡眠不中断和/或改善患者的睡眠模型。

[0033] 在一些实施例中,控制器105、处理器110和/或存储器120可以利用存储在与控制器105相关联的存储器120中的预定的噪声水平。例如,数据库可以保持预定的噪声水平以及相关的确患者睡眠周期不受干扰所需的掩蔽响应水平。控制器105和处理器110还可使用由麦克风135或其它音频传感器捕获的实时声音读数。在其它实施例中,可以基于来自麦克风135和/或音频传感器的读数来更新与特定操作相关联的治疗时间表或噪声水平,并且更新的音量可以用于确定适当的掩蔽声音水平。

[0034] 用户指定的参数可以通过用户输入接口115直接输入机器100中,用户输入接口115可以是用于选择操作参数,包括如上所述的掩蔽声音选择的图形用户界面(GUI)或触摸按钮界面。在一些实施例中,用户输入接口115可以与用于接收用户选择的远程装置连接。例如,移动电话、平板电脑、便携式电脑和计算机可以连接到机器100,因此可以选择期望的掩蔽声音以在透析操作期间使用。该选择可以在用户输入接口115上可见以用于确认,并且期望的掩蔽声音可以从远程装置流传输或上传到存储器120。

[0035] 控制器105还可被配置为能在不安全状况的情况下减小或完全停止掩蔽声音,从而可鼓励唤醒患者。例如,传感器140可检测不安全状况,包括但不限于使得所监测的患者参数超出了安全透析治疗操作的可接受条件的低心率、低呼吸率、高心率、高呼吸率、低/高温。另外,机器100可以检测故障,包括但不限于泄漏、泵送故障和不正确的连接,这可能需要停止操作。在检测到不安全状况的情况下,控制器105可以启动或暂停任何治疗,停止或减小掩蔽声音,产生音频和/或视觉警报。

[0036] 现在参考图2A至图2C,示出了根据本公开的透析机器200和透析系统201的示例性实施例。机器200可以包括以上结合图1中示出的机器100的示意图描述的器件。机器200可以被配置为能提供家庭透析治疗、例如腹膜透析(PD)。在一些实施方式中,系统201可以是家用PD系统,例如,被配置为在患者家中使用的PD系统。透析系统201可以包括透析机器200,并且在一些实施例中,该机器可以定位在推车234上。

[0037] 机器200可以包括壳体206、门226和包括用于接触一次性匣或盒202的泵头204、206的盒接口,其中,盒202位于在盒接口与关闭的门226之间形成的隔室(例如腔205)内。流体管线225可以以已知的方式、例如经由连接器耦接到盒202,并且可以进一步包括用于控制流体流入和流出流体袋的阀,流体包括新鲜透析液和加热流体。在另一个实施例中,流体管线225的至少一部分可以集成到盒202。在操作之前,用户可以打开门226以插入新鲜的盒

202,并在操作后移除用过的盒202。

[0038] 盒202可以放置在机器200的腔205中用于进行操作。机器200可以管理流入患者腹腔的透析液,并且在预定的时间量之后去除用过的透析液和废物。在操作期间,透析液流体可以经由盒202流入患者的腹腔,并且用过的透析液、废物和/或多余的流体可经由盒202从患者的腹腔移除。在一些实施例中,存在匣引导销212和214以确保当插入机器200中时作为盒202的匣的适当对准。匣泵板216包含泵机构,并为泵头在插入的匣202上操作提供开口。门闩218、门传感器220、安全夹222和盒卡扣224被配置成一旦插入并且一旦匣门226关闭,能确保与匣202正确对准和接合。

[0039] 当透析液存在于患者的腹腔中时,透析液可以吸收患者血液中的污染物和/或颗粒。腹膜透析使用患者腹部的腹膜作为膜,通过腹膜从血液中交换流体和溶解的物质(例如电解质、尿素、葡萄糖、白蛋白、渗透活性颗粒和其它小分子)。对患者的腹膜透析的总治疗可使用大约10到30升流体,其中,大约2升的透析液流体被泵入患者的腹部,保持一段时间、例如大约一小时,然后被泵出患者。重复该过程直到达到全部治疗量,并且通常在夜间在患者入睡时进行。

[0040] 机器200可以包括用于提供关于流体(例如,透析液)的读数的压力传感器140。如上所述,可以在透析操作期间以各种间隔获取压力读数,以提供波动数据,例如,可以从中推断出患者心率和/或患者呼吸率。在一些实施例中,可以采用附加的仪器或传感器来提供心率、呼吸率和/或与确定睡眠状态有关的其它生物学特征的直接测量。

[0041] 机器200可以操作泵头204和206以移动流体。泵头向匣或盒202施加力,匣或盒202将流体储存器、例如透析液袋222连接到患者腹部处的导管。通过操作泵头204和206,可以将新鲜的透析液引入患者的腹部中。同样,泵头204和206可以将患者腹膜中的流体抽入流体储存器中。可以使用多个透析液袋222,包括干净流体储存器和废流体储存器。泵头与阀(例如阀208和210)结合的操作控制流体的输送或回收。

[0042] 加热器托盘240可以位于壳体242的顶部上。加热器托盘240可以具有任何尺寸和形状,以容纳用于批量加热的一袋透析液(例如5L透析液袋)。透析机器200还可包括可由用户(例如,护理者或患者)操作的诸如触摸屏232和控制面板230之类的用户接口,以允许例如建立、启动和/或终止透析治疗。在一些实施例中,加热器托盘240可以包括加热元件235,用于在输送到患者体内之前加热透析液。

[0043] 透析液袋234可以悬置在推车244侧面的钩子上,加热器袋236可以位于加热器托盘240中。悬挂透析液袋234可以改善空气管理,因为所含空气可以通过重力布置到透析液袋234的顶部部分。尽管在图2C中示出了四个透析液袋234,但是任何数量的“n”个透析液袋可以连接到透析机器200(例如1至5个袋,或更多个),并且对第一和第二袋的引述不限于透析系统201中使用的袋的总数。例如,透析机器可具有可连接在系统201中的透析液袋234a、...、234n。在一些实施例中,连接器和管道端口可连接透析液袋234和用于输送透析液的管线。来自透析液袋234的透析液可以分批转移至加热器袋236。例如,可以将一批透析液从透析液袋234转移到加热器袋236,在该加热器袋中,透析液被加热元件235加热。当这批透析液已达到预定温度(例如,大约98°-100°F、37°C),这批透析液可以流入患者体内。透析液袋234和加热器袋236可以分别经由透析液袋管线或管道238和加热器袋管线或管道238连接到盒202。透析液袋管线238可用于在使用期间将透析液从透析液袋234传递到盒,

并且加热器袋管线246可用于在使用期间将透析液在盒与加热器袋236之间来回传递。另外,患者管线248和排出管线250可以连接到盒202。患者管线248可以经由导管连接到患者的腹部,并且可以用于在使用过程中通过泵头204、206使透析液在盒与患者的腹腔之间来回传递。排出管线250可以连接到排出系统或排出接收器,并且可以在使用期间用于将透析液从盒传递到排出系统或排出接收器。

[0044] 尽管在一些实施例中,透析液可以如上所述地被分批加热,但是在其它实施例中,透析机器也可以通过在线加热来加热透析液,例如,在输送给患者之前连续地使透析液流过位于加热元件之间的温热袋。例如,替代将用于批量加热的加热袋放置在加热器托盘上,也可以在透析机器内部设置一个或多个加热元件。温热袋可以通过开口插入透析机器中。还应理解的是,温热袋可以经由管道(例如,管道238)或流体管线、经由盒202而连接到透析机器。温热袋可以是可连接的,从而透析液可从透析液袋流出,通过用于加热的温热袋并且输送给患者。

[0045] 在这种在线加热实施例中,可以配置温热袋,以使透析液在流入患者体内之前可以连续地流过该温热袋(而不是成批地转移用于批量加热)以达到预定温度。例如,在一些实施例中,透析液可以以约100-300mL/min之间的速率连续流过温热袋。内部加热元件(未示出)可以位于开口的上方和/或下方,使得当将温热袋插入开口中时,一个或多个加热元件可以影响流过温热袋的透析液的温度。在一些实施例中,内部加热器袋可以替代地是系统中的管道的一部分,该部分相对于加热元件被通过、围绕或以其它方式配置。

[0046] 触摸屏232和控制面板230可以允许操作者向透析机器200输入各种治疗参数并且以其它方式控制透析机器200。另外,触摸屏232可以用作显示器。触摸屏232可以起到向患者和透析系统201的操作者提供信息的作用。例如,触摸屏232可以显示与要应用于患者的透析治疗有关的信息,包括与处方有关的信息。

[0047] 透析机器200可以包括位于透析机器200内部的处理模块252,该处理模块252被配置为能与触摸屏232和控制面板230通信。处理模块252可以被配置为能从触摸屏232、控制面板230和传感器(例如,重量、空气、流量、温度和/或压力传感器)接收数据,并基于接收到的数据控制透析机器200。例如,处理模块252可以调整透析机器200的操作参数。

[0048] 透析机器200可以被配置为连接到网络254。到网络254的连接可以是经由有线和/或无线连接。透析机器200可以包括被配置为促进到网络254的连接的连接器件256。连接器件256可以是用于无线连接的收发器和/或用于处理通过有线连接发送和接收的信号的其他信号处理器。其它医疗装置(例如,其它透析机器)或器件可以被配置为能连接到网络254并与透析机器200通信。

[0049] 诸如触摸屏232和/或显示器230之类的用户接口部分可以包括用于选择和/或输入用户信息的一个或多个按钮。触摸屏232和/或显示器234可以可操作地连接到控制器(未示出),并且设置在机器200中,用于接收和处理输入以操作透析机器200。

[0050] 控制器105可以经由通信端口或无线通信链路(示意性地示为通信元件106(参见图1))而被设置在机器100、200中或可以被耦接到机器100、200或其它外部系统。根据各种示例,通信元件106可以支持一种或多种标准和协议,其示例包括USB、WiFi、TCP/IP、以太网、蓝牙、Zigbee、CAN总线、IP、IPV6、UDP、UTN、HTTP、HTTPS、FTP、SNMP、CDMA、NMEA和/或GSM。作为布置在机器200内的器件,控制器105可以可操作地连接到传感器140、泵150、泵头204、

206等中的任何一个或多个。控制器105可以将控制信号或触发电压传送到机器200的器件。如所讨论的,控制器105的示例性实施例可以包括无线通信接口。控制器105可以检测远程装置以确定是否有任何远程传感器可用于增强用于评定患者的任何传感器数据。在一些实施例中,控制器105可以检测一个或多个远程装置并与之通信,以与可以单独地或共同地感测与确定患者的睡眠状态有关的患者参数的可用传感器140通信。例如,远程装置可以包括智能电话、麦克风、摄像机、相机、热成像摄像机、床传感器、睡眠管理器应用和传感器、网络摄像机、健康传感器、自立传感器等。

[0051] 在一些示例中,控制器105还可以基于同睡者睡眠状态来管理透析操作。如上所述,由机器100、200产生的噪声可能影响机器附近的人以及患者。“附近”应理解为与患者在同一房间和/或同一张床。上述功能和睡眠状态分析操作中的每一个可用于确定一个或多个同睡者的睡眠状态,这可用于基于患者和附加睡眠者两者的睡眠状态来改变操作和/或调整治疗系统的掩蔽声音,即使附加睡眠者可能未连接到管道和/或流体袋或其它流体容器。在一个实施例中,流体容器可包括干浓缩物与水在其中混合以产生适合于透析治疗的透析液的容器。尽管同睡者不必接受透析治疗并且因此可能没有某些可用的数据(例如,来自压力传感器140的腹膜压力读数),但关于同睡者的生理数据可从上述外部传感器获得。此时,机器100、200可能能够在整个透析操作中根据患者和同睡者两者来监测和调整掩蔽声音。

[0052] 图3示出了根据本公开的透析系统300的一个示例性实施例的图示。透析系统300可以被配置为能向患者301提供血液透析治疗。流体储存器302可以经由管道303将新鲜的透析液输送到透析器304,并且一旦其通过透析器304,储存器306就可以经由管道305接收用过的透析液。血液透析操作可以通过患者外部过滤装置、例如透析器304过滤患者血液中的颗粒和/或污染物。当透析液通过透析器304时,未过滤的患者血液也经由管道307进入透析器,并且过滤后的血液经由管道309返回给患者。可以经由压力传感器310监测动脉压力,经由传感器318监测流入压力,并且经由压力传感器314监测静脉压力。空气阱和检测器316可以确保当血液被过滤并返回给患者301时不将空气引入患者血液中。经由相应的泵、包括血液泵312和流体泵320控制血液的流动和透析液的流动。肝素322、即血液稀释剂可与盐溶液324结合使用,以确保血液凝块不会形成或阻塞血液流过系统。

[0053] 在一些实施例中,治疗系统300可以包括控制器350,其可以类似于以上结合透析机器100、200所描述的控制器105。控制器350可以被配置为能监测流体压力读数以识别患者参数的波动指示,例如心率或呼吸率或两者。例如,可以单独地识别心率,可以单独地识别呼吸率,或者可以同时识别心率和呼吸率。在一些实施例中,患者心率和/或呼吸率可以由管道或流体袋或两者中的流体压力确定。例如,患者参数可以仅基于管道中的流体压力来确定,或者可以仅基于流体袋中的流体压力来确定,或者可以基于管道和流体袋中的流体压力来确定。控制器350也可以可操作地连接到附加传感器或传感器系统和/或与附加传感器或传感器系统通信,但是控制器350也可以使用关于患者的生物学功能或其它患者参数的任何可用数据来确定睡眠状态或监测安全参数。

[0054] 在一些实施例中,泵312和320的操作可以在血液透析操作期间产生最大的噪声。因此,控制器350可以被定制为相对于泵312和320的激活来管理掩蔽声音。在其它实施例中,其它操作可以产生超过阈值噪声水平的噪声,包括但不限于运行外壳冷却风扇。如上所

述,控制器350因此可以被配置为提供掩蔽声音,以用于器件的噪声消除。

[0055] 现在参考图4,示出了流程图400,该流程图400示出了根据本公开的操作透析机器的方法的一个示例性实施例,该透析机器例如类似于上述透析机器100、200、300中的任何一个。在步骤405,机器100、200、300可以开始用于治疗的操作,例如透析治疗操作。机器100、200、300可以与控制器105、350分离。在一些实施例中,控制器105、350可以被嵌入在机器100、200、300中。

[0056] 如上所述,透析操作可以是腹膜透析或血液透析操作。当操作开始时,机器100、200、300可以在步骤410监测一个或多个患者参数。如上所述,传感器140可以允许在整个透析操作过程中周期性地或不间断地监测流体压力、心率和/或呼吸率中的任何一个或其它患者参数。在一些示例中,分析传感器数据(例如,压力数据)以确定患者的心率和/或呼吸率。根据一个实施例,压力读数的波动可以与心率和/或呼吸率相关。在另一个实施例中,大的压力变化可以与患者的运动相关。例如,腹膜透析系统可能包括压力传感器,以监测患者腹膜腔中的透析液压力。在采用多个传感器的情况下,可以访问来自附加传感器的传感器数据以例如增强压力传感器数据或确认压力传感器数据,并且可选地,可以使用该传感器数据替代压力传感器数据或不使用压力传感器数据。

[0057] 在步骤415(其可以与在透析操作开始时开始监测一个或多个患者参数410基本上同时发生),机器100、200、300可以启动掩蔽声音。当机器100、200、300开始运行时,通常会在启动包括但不限于泵、风扇、空气压缩机、控制器等的器件时产生噪声。由于家庭透析操作通常在患者睡觉时的夜晚进行,因此患者和任何同睡者都可能在透析操作开始时准备入睡。因此,可以在透析操作开始时开始掩蔽声音,以帮助使患者放松并帮助进入睡眠状态。但是还应理解,在某些实施例中,取决于患者的喜好,可以在透析操作中的任何一点处启动掩蔽声音。

[0058] 机器100、200、300可以在步骤420确定患者(和/或同睡者)的睡眠状态。这可以向机器100、200、300指示患者已经入睡,并且可以在步骤425、430、435、440、445和450中基于睡眠状态和操作周期开始调整掩蔽声音。可以通过分析传感器数据以识别睡眠状态之间的转换(例如,睡眠阶段的转换),通过确定对应于特定睡眠状态的患者参数、例如生物学读数的范围,或通过分析传感器读数的变化和范围来确定患者的睡眠状态。如上所述,可以通过附加传感器(例如,视频、热成像、呼吸、心率、脑电图、热、运动、音频等)来增强对睡眠状态的确定。睡眠状态的确定可以包括对任何可用传感器数据的分析。在一些实施例中,患者可以将他们的移动装置(例如,智能电话、平板电脑、健康装置等)或家用计算机系统(例如,台式机、便携式电脑、家庭安全装置等)链接到机器100、200、300和/或控制器105、350,例如以允许访问任何附连的传感器或应用。在一些示例中,睡眠状态的确定可以包括静止照片、视频、热成像等的图像处理和/或图像分析。

[0059] 在步骤425,机器100、200、300通过监测一个或多个患者参数来确定患者是否处于深度睡眠状态。如果机器100、200、300确定患者已经进入深度睡眠状态,则可以在步骤430处减小掩蔽声音,并回到步骤410处监测一个或多个患者参数。如果不是,则机器100、200、300可以在步骤435确定患者是否正在醒来。如果是这样,则机器100、200、300可在步骤440处增加掩蔽声音,然后重新回到在步骤410处继续监测一个或多个患者参数。当在指示患者正醒来时增加掩蔽声音可以鼓励患者进入更深的睡眠状态。如果不是,则在步骤445,机器

100、200、300可以确定机器100、200、300是否以恒定的声音水平操作。如果声音水平正在改变,则在步骤450,可以保持掩蔽声音水平,从而可以鼓励患者进入更深的睡眠状态。如果机器100、200、300以恒定的声音水平运行,则该方法重新回到步骤410处监测一个或多个患者参数。

[0060] 可以基于对患者参数的监测的动态反馈,在整个透析操作中调整掩蔽声音。透析操作完成后,监控可以结束。这可以改善患者的睡眠体验,因为它可以根据患者的个人睡眠特性和偏好进行定制。

[0061] 所公开的系统的一些实施例可以例如使用存储介质、计算机可读介质或制造的物品来实施,该存储介质、计算机可读介质或制造的物品可以存储指令或指令集,如果该指令或指令集由机器(即,处理器或微控制器)执行,则可以使机器执行根据本公开的实施例的方法和/或操作。此外,服务器或数据库服务器可以包括被配置成能够存储机器可执行程序指令的机器可读介质。这样的机器可以包括例如任何合适的处理平台、计算平台、计算装置、处理装置、计算系统、处理系统、计算机、处理器等,并且可以使用硬件、软件、固件或它们的组合的任何合适的组合来实现,并且可以用于系统、子系统、器件或子器件。计算机可读介质或物品可以包括例如任何合适类型的存储器单元、存储器装置、存储器物品、存储器介质、存储装置、存储物品、存储介质和/或存储单元,例如,存储器(包括非临时存储器)、可移动或不可移动介质、可擦除或不可擦除介质、可写或可重写介质、数字或模拟介质、硬盘、软盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、光盘可记录(CD-R)、光盘可重写(CD-RW)、光盘、磁性介质、磁光介质、可移动存储卡或磁盘、各种类型的数字多功能磁盘(DVD)、磁带、盒式磁带等。指令可以包括使用任何合适的高级、低级、面向对象、可视化、编译和/或解释的编程语言实现的任何合适类型的代码,如源代码、编译代码、解释代码、可执行代码、静态代码、动态代码、加密代码等。

[0062] 如本文中所使用的,以单数形式叙述并且以“一”或“一个”陈述的元件或操作应被理解为不排除多个元件或操作,除非明确地叙述了这种排除。此外,对本公开的“一个实施例”的引用不旨在被解释为排除也结合了所叙述的特征的附加的实施例的存在。

[0063] 本公开的范围不受本文所述的具体实施例的限制。实际上,除了本文所述的那些实施例之外,根据前面的描述和附图,本公开的其它各种实施例和修改对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的。因此,这样的其它实施例和修改旨在落入本公开的范围。此外,虽然本公开在此已经在出于特定目的的特定环境中的特定实现的上下文中进行了描述,但是本领域普通技术人员将认识到其实用性不限于此,并且本公开可以出于任何数量的目的而有利地在任何数量的环境中有益地实施。因此,应鉴于本文所述的本公开的全部广度和精神来解释以下阐述的权利要求。

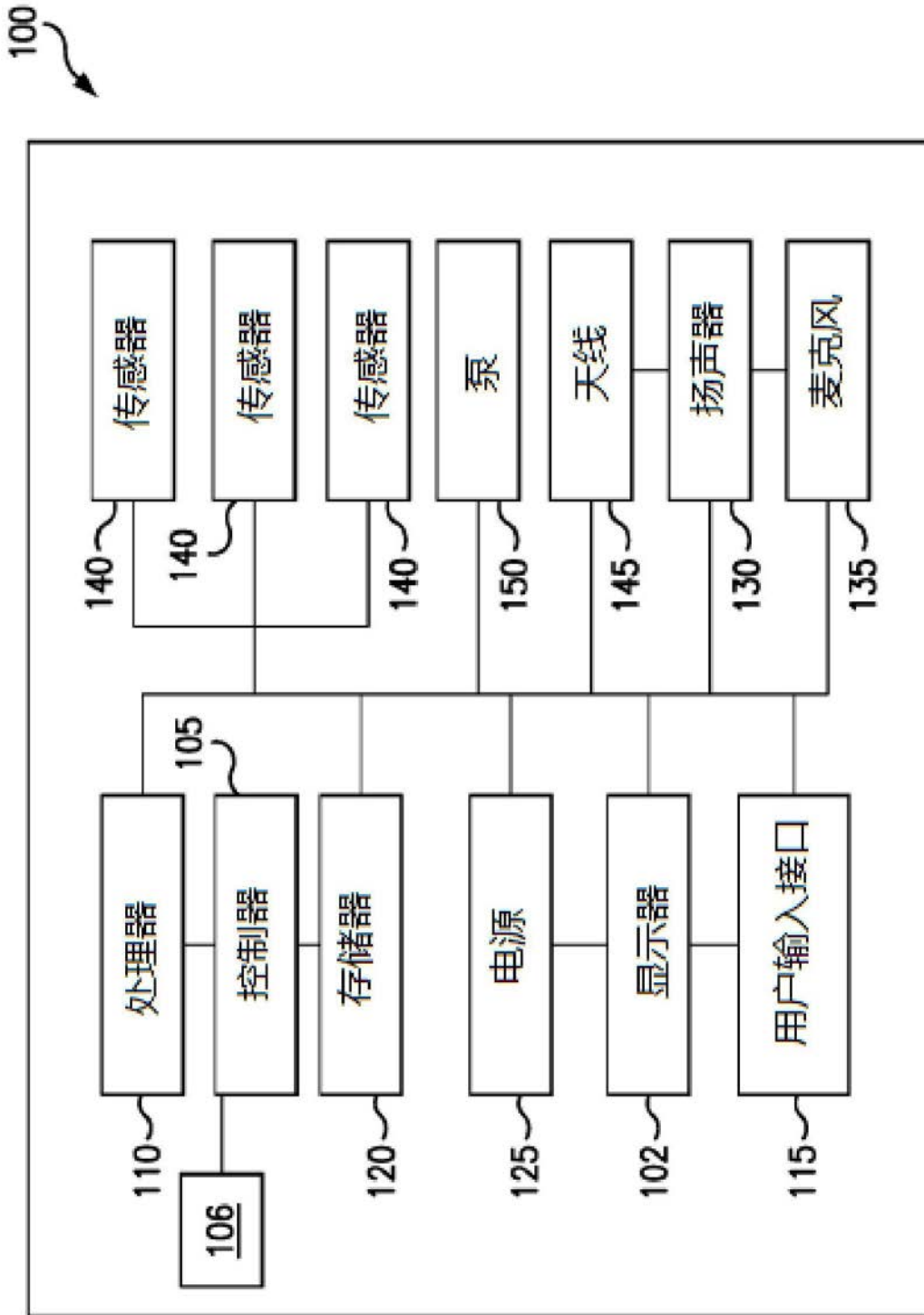


图1

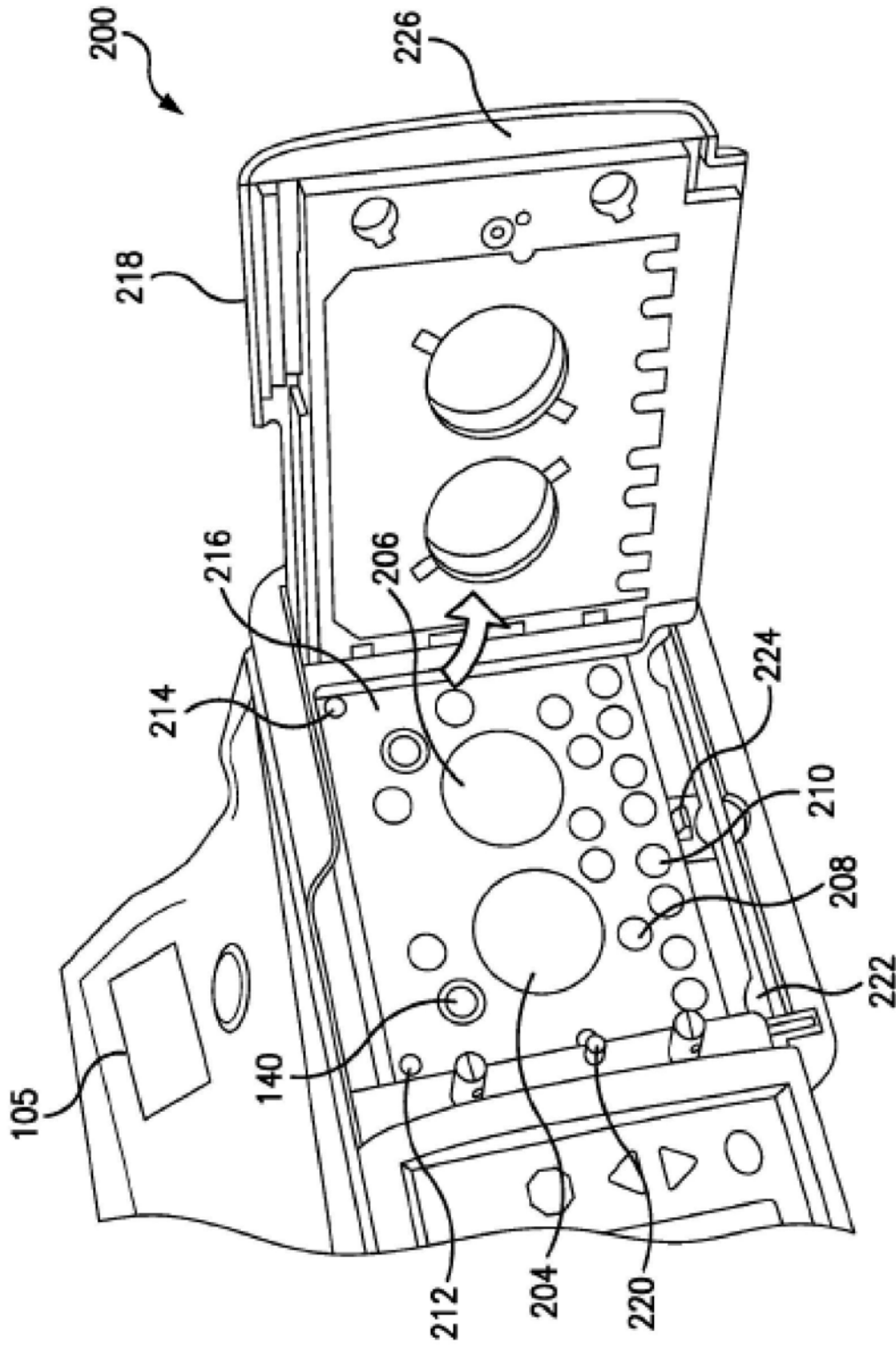


图2A

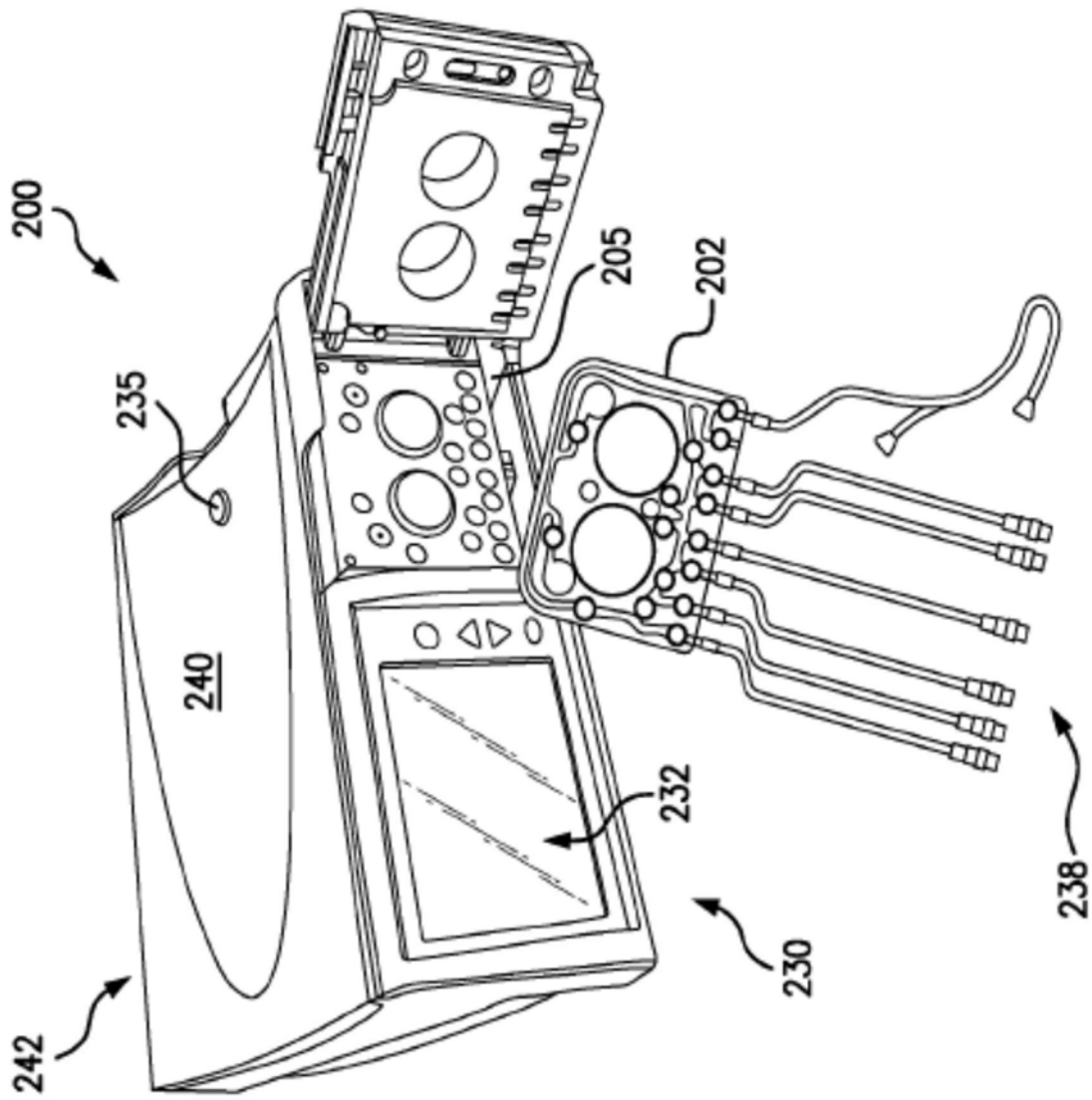


图2B

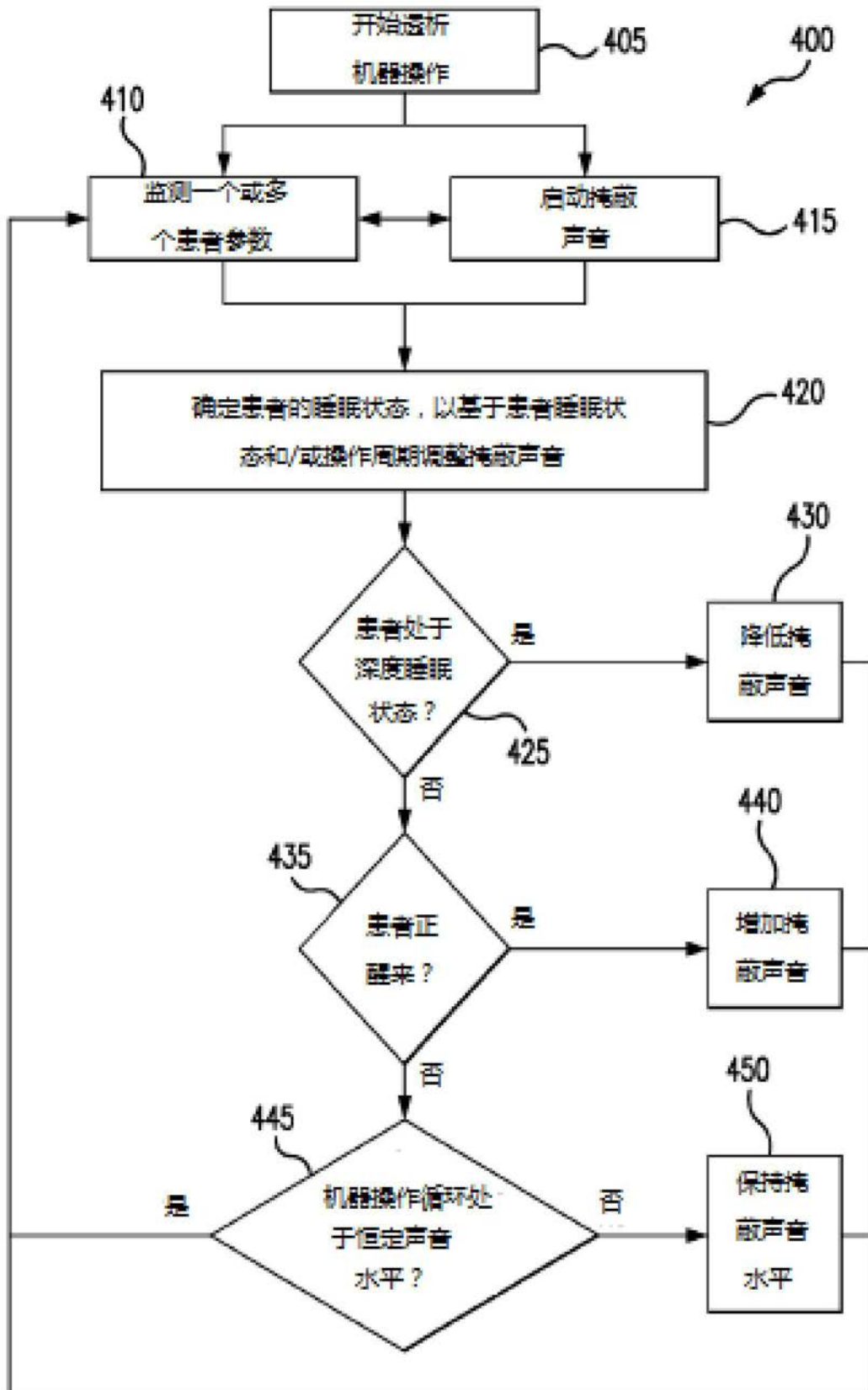


图4

专利名称(译)	掩蔽来自包括透析机器在内的医疗装置的噪声		
公开(公告)号	CN111050831A	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201880057427.1	申请日	2018-09-04
[标]发明人	B D 埃格利		
发明人	J·F·莫斯 B·D·埃格利 D·H·施密特		
IPC分类号	A61M21/02 A61M1/14 A61B5/00 G10K11/178 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/4812 A61M1/14 A61M21/02 A61M2021/0027 A61M2205/3561 A61M2205/3584 A61M2205/42 A61M2205/505 A61M2205/52 A61M2230/06 A61M2230/42 G10K11/175 A61M2230/005 G10K2210/116 G10K2210/30351 G10K2210/3056 G10K2210/3222		
代理人(译)	周家新		
优先权	15/695247 2017-09-05 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种用于掩蔽来自作为医疗装置的一个示例的透析机器(100)的噪声的方法和装置，所述透析机器包括可连接到患者(301)的管道(238)或流体容器(234)或两者，用于使流体流入或流出患者；以及一个或多个传感器(140)，其配置为检测一个或多个患者参数。所述透析机器还包括控制器(105)，所述控制器被配置为基于由多个传感器检测到的一个或多个患者参数来确定患者的睡眠状态，并且响应于患者的睡眠状态来调整掩蔽声音。所述掩蔽声音可响应于在透析机器的操作期间产生的噪声而被激活。

