



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114007493 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202080042815.X

(22) 申请日 2020.06.08

(30) 优先权数据

62/861,165 2019.06.13 US

62/861,169 2019.06.13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/036640 2020.06.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/251893 EN 2020.12.17

(71) 申请人 泰塞菲创新公司

地址 美国亚利桑那州

(72) 发明人 曼加沙·基伦

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467

代理人 贺征华

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/20 (2006.01)

A61M 27/00 (2006.01)

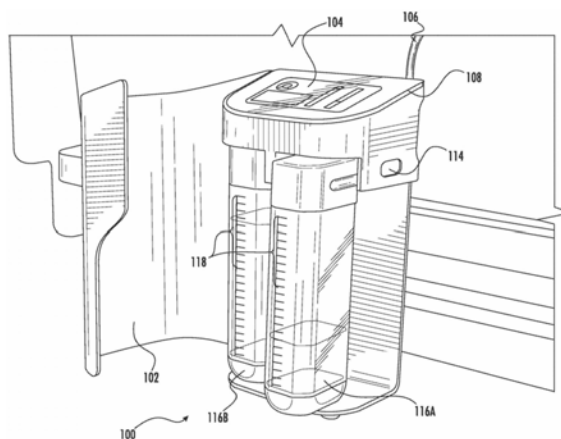
权利要求书4页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

自动导管和胸管装置及相关系统

(57) 摘要

自动导管和自动胸管系统和装置。在一些实施方式中,本公开的自动化或智能的导管和胸管包括用于容纳一个或多个用于收集流体的收集容器的壳体、用于从膀胱、胸腔或其他合适的身体部位排出流体的柔性管以及测量流过柔性管并进入收集容器的流体的量的测量装置。在一些实施方式中,本公开的智能导管和胸管包括一个或多个处理器、一个或多个发射器和一个或多个接收器,以发送和接收关于在容器中收集的流体的体积和其他特性的数据并接收用于执行各种功能的命令。当超过或未超过某些预定的流体体积阈值时触发警报。



1. 一种智能导管,包括:  
在第一端具有开口的柔性管;  
在相对的第二端处的排流口;  
在第一端并靠近开口的可膨胀球囊;  
在第二端并靠近排流口的球囊口;和  
测量装置,其包括一个或多个传感器,所述测量装置集成到或附接到柔性管并且被配置为测量流过柔性管的流体量。
2. 根据权利要求1所述的智能导管,其中所述智能导管被配置为从患者的膀胱排出尿液,并且其中所述测量装置是流量计传感器。
3. 根据权利要求2所述的智能导管,其中所述排流口被配置为连接或以其他方式附接到一个或多个收集容器;和  
其中智能导管被配置为将尿液存放在一个或多个收集容器中。
4. 根据权利要求3所述的智能导管,其中所述流量计传感器被配置为测量放置到一个或多个收集容器中的尿液的量。
5. 根据权利要求1所述的智能导管,其中所述柔性管包括沿着柔性管的长度延伸的两个分离的通道或管腔,其中在两端开口的第一管腔将在第一端的开口连接到在第二端的排流口,其中第二管腔将可膨胀球囊连接到球囊口。
6. 根据权利要求1所述的智能导管,其中测量装置在任何合适的位置集成到柔性管中和/或沿着柔性管的长度集成。
7. 根据权利要求1所述的智能导管,其中所述智能导管包括一个或多个处理器、一个或多个发射器和一个或多个接收器;  
其中所述一个或多个处理器被配置为经由一个或多个发射器或一个或多个接收器向与智能导管通信的一个或多个计算装置发送数据和从与智能导管通信的一个或多个计算装置接收数据。
8. 根据权利要求7所述的智能导管,其中传输的数据包括尿流量数据;  
其中,所述一个或多个计算装置中的至少一个被配置为存储和监测尿流量数据;  
其中所述一个或多个处理器和所述至少一个计算装置被配置为监测放置到智能导管的一个或多个收集容器中的尿液的量;和  
其中,所述一个或多个处理器被配置为当智能导管的一个或多个收集容器中的至少一个达到一个或多个阈值时发送警告信号或触发警报。
9. 根据权利要求7所述的智能导管,其中一个或多个处理器被配置为当智能导管出现故障时发送警告信号或触发警报。
10. 根据权利要求1所述的智能导管,其中智能导管的组件容纳在包括显示屏的外壳中;和  
其中,显示屏被配置为显示智能导管的一个或多个收集容器的填充液位。
11. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管,其中外壳还包括透明或不透明的门;  
和  
其中一个或多个收集容器中的每一个是透明的或不透明的。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管,其中一个或多个收集容器包括总溶

解固体计和/或颜色传感器,所述颜色传感器被配置为检测和测量流体的颜色或色度。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管,其中一个或多个收集容器包括快速连接端口以将一个或多个收集容器连接到智能导管。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管,其中当从智能导管移除第一收集容器时,智能导管被配置为自动选择第二收集容器并开始将尿液排放到所述第二收集容器中。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管,其中,一个或多个收集容器中的每一个包括电连接,所述电连接被配置为向相应收集容器中的各种组件提供电力并且将一个或多个处理器连接到相应收集容器中的各种组件。

16. 一种智能导管系统,包括:

根据前述权利要求中任一项所述的智能导管;和

外部装置,其中外部装置包括平板电脑、计算机、手机、智能手表、音频装置或显示装置。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,其中所述系统还包括:

电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器和/或触觉信号装置,

其中智能导管、电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器或触觉信号装置彼此互连。

18. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,其中显示器被配置为显示关于患者和/或智能导管的信息。

19. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,其中显示器被配置为显示关于患者的识别信息以及关于患者尿液的信息;和

其中,显示器被配置为显示关于一个或多个收集容器中的每一个的容量的信息或警告或错误消息。

20. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,包括计算机程序产品,所述计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令,用于执行包括从测量装置接收电信号、处理所述电信号以计算关于测量体积的数据,并将数据中继转发到电子显示器、扬声器、触觉信号装置或外部装置的步骤。

21. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,其中所述智能导管系统被配置为每30分钟或每1小时测量和计算由患者产生的尿液或其他体液的体积,其中计算的体积被计算机处理并输入电子图表系统。

22. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管系统,其中所述智能导管系统被配置为测量和计算由患者产生的尿液或其他体液的体积,并且如果尿液和/或其他体液的体积高于和/或低于预定阈值,则激活警报。

23. 根据前述权利要求中任一项所述的智能导管或智能导管系统,其中所述智能导管和/或智能导管系统被配置为胸管。

24. 一种智能胸管,包括:

在第一端具有开口的柔性管;

在相对的第二端的排流口;和

测量装置,其包括一个或多个传感器,所述测量装置集成到或附接到柔性管并被配置为测量流过其中的流体的量。

25. 根据权利要求24所述的智能胸管,其中胸管被配置为从患者的胸腔排出空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液,并且其中所述测量装置是流体流量计传感器。

26. 根据权利要求25所述的智能胸管,其中排流口被配置为连接或以其他方式附接到一个或多个收集容器;和

其中智能胸管被配置为在一个或多个收集容器中放置空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。

27. 根据权利要求26所述的智能胸管,其中流量计传感器被配置为测量放置到一个或多个收集容器中的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液量。

28. 根据权利要求24所述的智能胸管,其中测量装置在任何合适的位置集成到柔性管中和/或沿着柔性管的长度集成。

29. 根据权利要求24所述的智能胸管,其中智能胸管包括一个或多个处理器、一个或多个发射器和一个或多个接收器;和

其中一个或多个处理器被配置为经由一个或多个发射器或一个或多个接收器向与智能胸管通信的一个或多个计算装置发送数据和从与智能胸管通信的一个或多个计算装置接收数据。

30. 根据权利要求29所述的智能胸管,其中传输的数据包括关于流过柔性管并由测量装置测量的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液的流量数据;

其中一个或多个计算装置中的至少一个被配置为存储和监控流量数据;

其中一个或多个处理器和至少一个计算装置被配置为监测放置到智能胸管的一个或多个收集容器中的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液量;和

其中一个或多个处理器被配置为当智能胸管的一个或多个收集容器中的至少一个达到一个或多个阈值时发送警告信号或触发警报。

31. 根据权利要求30所述的智能胸管,其中一个或多个处理器被配置为当智能胸管出现故障时发送警告信号或触发警报。

32. 根据权利要求24所述的智能胸管,其中智能胸管的组件容纳在包括显示屏的外壳中;和

其中显示屏被配置为显示智能胸管的一个或多个收集容器的填充液位。

33. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管,其中外壳还包括透明或不透明的门;和

其中一个或多个收集容器中的每一个是透明的或不透明的。

34. 根据权利要求24所述的智能胸管,其中胸管被配置为测量和计算由患者产生的空气或体液的体积,并且如果空气或体液的体积高于或低于一个或多个预定阈值则激活警报。

35. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管,其中一个或多个收集容器包括总溶解固体计和/或颜色传感器,所述颜色传感器被配置为检测和测量流体的颜色或色度。

36. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管,其中一个或多个收集容器包括快速连接端口以将一个或多个收集容器连接到智能胸管。

37. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管,其中当从智能胸管移除第一收集容器时,智能胸管被配置为自动选择第二收集容器并开始将体液排放到第二收集容器中。

38. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管,其中一个或多个收集容器中的每一个包括电连接,所述电连接被配置为向相应收集容器中的各种组件提供电力并将一个或多个处理器连接到相应的收集容器中的各种组件。

39. 一种智能胸管系统,所述系统包括:

根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管;和

外部装置,其中外部装置包括平板电脑、计算机、手机、智能手表、音频装置或显示装置。

40. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,其中所述系统还包括:

电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器和/或触觉信号装置,

其中电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器或触觉信号装置彼此互连。

41. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,其中显示器被配置为显示关于患者和/或智能导管的信息。

42. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,其中显示器被配置为显示关于患者的识别信息以及关于患者尿液的信息;和

其中显示器被配置为显示关于一个或多个收集容器中的每一个的容量的信息或警告或错误消息。

43. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,包括计算机程序产品,所述计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令,用于执行包括从测量装置接收电信号、处理所述电信号以计算关于测量体积的数据,并将数据中继转发到电子显示器、扬声器、触觉信号装置或外部装置的步骤。

44. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,其中智能胸管系统被配置为每30分钟或每1小时测量和计算由患者产生的空气或体液的体积,其中计算的体积由计算机处理并输入电子图表系统。

45. 根据前述权利要求中任一项所述的智能胸管系统,其中胸管系统被配置为测量和计算由患者产生的空气或体液的体积,并且如果空气或体液的体积高于和/或低于预定阈值,则激活警报。

## 自动导管和胸管装置及相关系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年6月13日提交的美国临时专利申请号62/861,169和2019年6月13日提交的美国临时专利申请号62/861,165的优先权,其全部公开内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本文的主题大体涉及导管、胸管和相关装置的领域。本文的主题更具体地涉及包括导尿管和胸管的自动导管装置和相关系统。

### 背景技术

[0004] 现代医疗导管,尤其是弗利(Foley)导管,用于在患者住院和在医疗机构中时收集患者的尿液。但是,导管收集的尿液量不会自动计算,并且数据无法通过计算机电子地获得。相反,必须手动测量或观察尿排出量,并在时间允许的情况下手动绘制或记录数据。这对患者可能是不利的,因为如果护士、护理助理、技术员或其他医疗专业人员忘记绘制定期输出量图表,则提供者将假设没有尿液输出。存在许多潜在的错误,包括但不限于溢出的尿液和不正确或不精确的测量。这对于提供适当的医疗护理至关重要。例如,如果患者因诊断为尿崩症而入院,那么尿液输出量的正确记录和利用可能是生死攸关的事情。

[0005] 类似地,胸管用于在患者住院期间和在医疗机构中时和/或以其他方式接受医疗护理时从患者的胸腔内收集空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。但是,胸管收集的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液的量不会自动计算,并且无法通过计算机电子地获得数据。相反,必须手动测量或观察空气或流体输出量,并在时间允许时手动绘制或记录数据。与上述导尿管问题类似,如果护士或其他专业人员未能记录从患者身上收集的周期性空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液,提供者将假定没有输出。这些类型的图表对于接受适当的治疗至关重要,就像导管的情况一样,错误的潜在后果可能是致命的。例如,如果患者因特定疾病入院,则对空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液输出量的适当记录和利用可能是生死攸关的事情。

[0006] 因此,需要一种实时传递结果的自动化系统,或者一种收集、测量和/或记录尿液输出量和/或空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜和/或脓液输出量的装置,医务人员仅需付出最小的精力或者无需医务人员付出精力。这种需要由本文描述的装置和系统解决。

### 发明内容

[0007] 根据本公开,提供了智能导管和智能胸管装置和系统。一方面,提供了一种智能导管,该智能导管包括:在第一端具有开口的柔性管;在相对的第二端的排流口;在第一端并靠近开口的可膨胀球囊;在第二端并靠近排流口的球囊口;和包括一个或多个传感器的测量装置,其集成到或附接到柔性管并被配置为测量流过其中的流体的量。在一些实施方式中,智能导管被配置为从患者的膀胱排出尿液,并且测量装置是流量计传感器。在一些实施

方式中,排流口被配置为连接或以其他方式附接到一个或多个收集容器;并且智能导管被配置为将尿液存放在一个或多个收集容器中。

[0008] 在一些进一步的实施方式中,流量计传感器被配置为测量放置到一个或多个收集容器中的尿流量。在一些实施方式中,柔性管包括沿着柔性管的长度延伸的两个分离的通道或管腔,其中在两端开口的第一管腔将第一端的开口连接到第二端的排流口,其中第二管腔将可膨胀球囊连接到球囊口。在一些实施方式中,测量装置在任何合适的位置集成到柔性管中和/或沿着柔性管的长度集成。在一些实施方式中,测量装置包括发射器,该发射器被配置为将数据传输到与测量装置通信的一个或多个处理器。

[0009] 在一些进一步的实施方式中,传输的数据包括尿流量数据;一个或多个处理器被配置为存储和监测尿流量数据;一个或多个处理器被配置为监测放置到智能导管的一个或多个收集容器中的尿流量;并且该一个或多个处理器被配置为当智能导管的一个或多个收集容器中的至少一个达到一个或多个阈值时发送警告信号或触发警报。在一些实施方式中,一个或多个处理器被配置为当智能导管出现故障时发送警告信号或触发警报。在一些实施方式中,智能导管的组件容纳在包括显示屏的外壳中;以及显示屏被配置为显示智能导管的一个或多个收集容器的填充液位。

[0010] 在一些实施方式中,外壳还包括透明或不透明的门;并且其中一个或多个收集容器中的每一个是透明的或不透明的。在一些实施方式中,一个或多个收集容器包括总溶解固体计量器和/或颜色传感器,该颜色传感器被配置为检测和测量流体的颜色或色度。在一些实施方式中,收集容器中的一个或多个包括快速连接端口以将一个或多个收集容器连接到智能导管。在一些实施方式中,当从智能导管移除第一收集容器时,智能导管被配置为自动选择第二收集容器并开始将尿液排入第二收集容器。在一些实施方式中,一个或多个收集容器中的每一个包括电连接,该电连接被配置为向相应收集容器中的各种组件提供电力并且将一个或多个处理器连接到相应收集容器中的各种组件。

[0011] 另一方面,提供了一种智能导管系统,该智能导管系统包括上述任一实施方式的智能导管;以及一种外部装置,其中外部装置包括平板电脑、电脑、手机、智能手表、音频装置或显示装置。在一些实施方式中,其中系统进一步包括:电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器和/或触觉信号装置,其中智能导管、电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器或触觉信号装置彼此互连。在一些实施方式中,显示器被配置为显示关于患者和/或智能导管的信息。

[0012] 在一些实施方式中,显示器被配置为显示关于患者的识别信息以及关于患者尿液的信息;并且其中显示器被配置为显示关于一个或多个收集容器中的每一个的容量的信息或警告或错误消息。在一些实施方式中,智能导管系统包括计算机程序产品,该计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令,用于执行包括从测量设备接收电信号、处理电信号以计算与测量体积有关的数据,以及将数据中继转发到电子显示器、扬声器、触觉信号装置或外部装置的步骤。在一些实施方式中,智能导管系统被配置为每30分钟或一小时测量和计算患者产生的尿液或其他体液的体积,其中计算的体积由计算机处理并输入电子图表系统。

[0013] 在一些实施方式中,智能导管系统被配置为测量和计算患者产生的尿液或其他体液的体积,并在尿液和/或其他体液的体积高于和/或低于预定阈值时激活警报。在一些实

施方式中,上述任一实施方式的智能导管或智能导管系统,其中智能导管或智能导管系统被配置为胸管。

[0014] 在另一方面,提供了一种智能胸管,该智能胸管包括:在第一端具有开口的柔性管;在相对的第二端的排流口;和包括一个或多个传感器的测量装置,其集成到或附接到柔性管并被配置为测量流过其中的流体的量。在一些实施方式中,胸管被配置为从患者的胸腔排出空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液,并且其中测量装置是流体流量计传感器。在一些实施方式中,排流口被配置为连接或以其他方式附接到一个或多个收集容器;并且智能胸管被配置为在一个或多个收集容器中放置空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。在一些实施方式中,流量计传感器被配置为测量放置到一个或多个收集容器中的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。

[0015] 在一些进一步的实施方式中,测量装置在任何合适的位置集成到柔性管中和/或沿着柔性管的长度集成。在一些实施方式中,测量装置包括发射器,该发射器被配置为将数据传输到与测量装置通信的一个或多个处理器。在一些实施方式中,传输的数据包括关于流过柔性管并由测量装置测量的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液的流量数据;一个或多个处理器被配置为存储和监控流量数据;一个或多个处理器被配置为监测放置到智能胸管的一个或多个收集容器中的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液;一个或多个处理器被配置为当智能胸管的一个或多个收集容器中的至少一个达到一个或多个阈值时发送警告信号或触发警报。

[0016] 在一些进一步的实施方式中,一个或多个处理器被配置为当智能胸管出现故障时发送警告信号或触发警报。在一些实施方式中,智能胸管的组件容纳在包括显示屏的外壳中;并且显示屏被配置为显示智能胸管的一个或多个收集容器的填充液位。在一些实施方式中,胸管系统被配置为测量和计算由患者产生的空气或体液的体积并且如果空气或体液的体积高于或低于一个或多个预定阈值则激活警报。

[0017] 在一些进一步的实施方式中,收集容器中的一个或多个包括总溶解固体计量器和/或颜色传感器,该颜色传感器被配置为检测和测量流体的颜色或色度。在一些实施方式中,收集容器中的一个或多个包括快速连接端口以将一个或多个收集容器连接到智能胸管。在一些实施方式中,当第一收集容器从智能胸管移除时,智能胸管被配置为自动选择第二收集容器并开始将体液排放到第二收集容器中。在一些实施方式中,一个或多个收集容器中的每一个包括电连接,该电连接被配置为向相应收集容器中的各种组件提供电力并且将一个或多个处理器连接到相应收集容器中的各种组件。

[0018] 在一些实施方式中,提供了一种智能胸管系统,该系统包括上述权利要求中任一项所述的智能胸管;以及一种外部装置,其中,所述外部装置包括平板电脑、电脑、手机、智能手表、音频装置或显示装置。在一些实施方式中,该系统还包括:电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器和/或触觉信号装置,其中该电源、一个或多个处理器、存储器、接收器或发射器、显示器、加速度计、扬声器或触觉信号装置彼此互连。在一些实施方式中,显示器被配置为显示关于患者和/或智能导管的信息。

[0019] 在一些实施方式中,显示器被配置为显示关于患者的识别信息以及关于患者尿液的信息;和

[0020] 其中,显示器被配置为显示关于一个或多个收集容器中的每一个的容量的信息或

警告或错误消息。在一些实施方式中,智能胸管系统还包括计算机程序产品,该计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令,用于执行包括从测量装置接收电信号、处理该电信号以计算与测量体积有关的数据,并将数据中继转发到电子显示器、扬声器、触觉信号装置或外部装置的步骤。在一些实施方式中,智能胸管系统被配置为每30分钟或一小时测量并计算患者产生的空气或体液的体积,其中计算的体积由计算机处理并输入电子图表系统。在一些进一步的实施方式中,胸管系统被配置为测量和计算由患者产生的空气或体液的体积,并且如果空气或体液的体积高于和/或低于预定阈值则激活警报。

[0021] 尽管本文公开的主题的一些方面已经在上文中陈述,并且通过本公开的主题全部或部分实现,但是当结合附图如下文最好的描述所进行描述时,其他方面将变得清楚。

### 附图说明

[0022] 本主题的特征和优点将从以下详细说明中更容易理解,以下详细说明应结合附图阅读,附图仅通过说明性和非限制性示例的方式给出,其中:

[0023] 图1A是根据本公开主题的实施方式的智能导管装置的透视图;

[0024] 图1B是根据本公开主题的实施方式的具有在黑暗中发光的显示器的智能导管装置的透视图。

[0025] 图2A描绘了根据本公开的主题的实施方式的智能导管装置的主视图;

[0026] 图2B和图2C描绘了智能导管装置的侧视图并且示出了根据本公开主题的实施方式的柔性管的细节;

[0027] 图3A和图3B是根据本公开主题的实施方式的智能导管装置的透视图,其中智能导管的门半开,露出智能导管的内部组件;

[0028] 图4A和图4B是根据本公开的主题的实施方式的智能导管装置的小瓶或收集容器的特写视图;

[0029] 图5是根据本公开主题的实施方式的智能导管装置的小瓶或收集容器的分解图。

[0030] 图6A是根据本公开主题的实施方式的智能导管装置的透视仰视图和侧视图。

[0031] 图6B描绘了根据本公开的主题的实施方式的智能导管装置的透视后视图;

[0032] 图7是根据本公开主题的实施方式的智能导管装置的特写透视俯视图;和

[0033] 图8是智能胸管装置的特写透视图并且示出了根据本公开的主题的实施方式的柔性管的细节。

### 具体实施方式

[0034] 本主题提供自动化或智能导管系统和装置以及自动化或智能胸管系统和装置。一方面,本主题提供了智能导管系统和装置,用于排出、储存和测量来自患者的尿液,并在尿液液位达到特定水平或装置出现故障时警告医疗保健人员或发警报给医疗保健人员。在类似的方面,本主题提供了智能胸管系统和装置,用于排出、储存和测量来自患者的体液,并在体液液位达到特定阈值时警告医疗保健人员或发警报给医疗保健人员。虽然相信本领域的普通技术人员可以很好地理解以下术语,但阐述以下定义以便于对本公开的主题的解释。

[0035] 除非另有定义,本文中使用的所有技术和科学术语具有与本公开的主题所属领域

的普通技术人员通常理解的相同的含义。尽管与本文所述的那些相似或等效的任何方法、装置和材料可用于本公开的主题的实践或测试中,但现在描述代表性方法、装置和材料。

[0036] 遵循长期存在的专利法惯例,术语“一个(a)”、“一个(an)”和“该(the)”在本申请(包括权利要求)中使用指的是“一个或多个”。因此,例如,提及“一个小瓶”可以包括多个这样的小瓶,等等。

[0037] 除非另有说明,在说明书和权利要求中使用的所有表示长度、直径、宽度等量的数字应理解为在所有情况下都被术语“大约(about)”或“大约(approximately)”修改。因此,除非有相反的说明,本说明书和所附权利要求中阐述的数值参数是近似值,其可以根据本公开的主题寻求获得的期望特性而变化。

[0038] 如本文所用,当提及值或长度、宽度、直径、温度、时间、体积、浓度、百分比等时,术语“大约(about)”或“大约(approximately)”意在包括在一些实施方式中从规定量变化 $\pm 20\%$ ,在一些实施方式中为 $\pm 10\%$ ,在一些实施方式中为 $\pm 5\%$ ,在一些实施方式中为 $\pm 1\%$ ,在一些实施方式中为 $\pm 0.5\%$ ,并且在一些实施方式中为 $\pm 0.1\%$ ,因为这样的变化适合于所公开的设备 and 装置。

[0039] 与“包括(including)”、“包含(containing)”或“特征在于”同义的术语“包括(comprising)”是包容性的或开放式的,并且不排除附加的、未列举的要素或方法步骤。“包括”是权利要求语言中使用的技术术语,表示所命名的元素是必不可少的,但可以添加其他元素并仍然形成在权利要求范围内的构造。

[0040] 如本文所用,短语“由……组成”排除权利要求中未指定的任何元素、步骤或成分。当“由……组成”一词出现在权利要求正文的分句中时,而不是紧跟在前序之后,它仅限制了该分句中规定的要素;其他要素不排除在作为整体的权利要求之外。

[0041] 如本文所用,短语“基本上由……组成”将权利要求的范围限制为特定的材料或步骤,加上那些不会实质性影响所要求保护的主题的基本和新颖特征的材料或步骤。

[0042] 关于术语“包括”、“由……组成”和“基本上由……组成”,本文使用这三个术语中的一个,本公开和要求保护的主体可以包括使用其他两个术语中的任何一个。

[0043] 如本文所用,术语“和/或”当在实体列表的上下文中使用时,是指单独或组合存在的实体。因此,例如,短语“A、B、C和/或D”单独包括A、B、C和D,但也包括A、B、C和D的任何和所有组合和子组合。

[0044] 智能导管装置和系统

[0045] 导尿管用于在患者住院和在医疗机构中以及在家和长期使用时收集患者的尿液。尿液输出量由护士和其他医疗专业人员手动收集和测量。不幸的是,没有执行这项重要任务的自动化系统。相反,必须手动测量或观察尿液输出量,并且数据通常在数小时后手动绘制或记录。这是提供适当医疗护理的关键步骤,但由于这项任务的手动性质,它很容易被忽视或延迟。在医务人员付出最少精力或不付出精力的情况下即可收集、测量和/或记录尿液输出量的自动化或智能系统或装置将提高效率、准确性、最佳实践、医疗保健有效性和成功的患者康复。所公开的装置和系统满足了这种未满足的需求。特别地,所公开的装置和系统自动收集、测量、计算和记录尿液输出量和其他相关数据。在一些实施方式中,此类导管和导管系统可被称为精确导管、智能导管、电子导管等,或精确Foley、智能Foley、电子Foley等。

[0046] 参照图1A,其描绘了附接到病床侧面的本公开的可能的智能导管100的一个实施方式的透视图。在一些实施方式中,智能导管100可以具有容纳其组件的子集的外壳或壳体。壳体或外壳可具有门102,门102摆动打开,露出其中的任何组件。在一些实施方式中,智能导管100还可以包括显示器104、柔性管106(即,实际的导尿管组件)和照明元件108。参照图1B,在一些实施方式中,照明元件108可以像夜灯一样照亮它所在的房间,允许护士、医生和其他医疗专业人员在无需开启房间内的灯来查看导管收集容器的内容物从而打扰患者的情况下查看显示器。各种组件的特征在下文中进一步描述。

[0047] 参考图2A,其示出了本公开的可能的智能导管100的外部主视图。在一些实施方式中,门102包括图案110、凹槽或指示门102打开方向的其他标记。这将允许医疗专业人员在尝试检查或更换智能导管100的壳体内部的组件时容易地确定打开门的方式以提高效率。

[0048] 如图2B所示,在一些实施方式中,本公开的智能导管100可包括位于壳体后部的夹具和/或支架112,其可用于将智能导管100临时或永久地紧固或附接到表面,例如,病床的一侧、桌子或其他合适的位置。在一些实施方式中,智能导管100可以被配置成使得用于排出尿液的柔性管106可以通过壳体的顶部进入到智能导管100中。在一些实施方式中,柔性管106可以进入智能导管100的后部或任何其他合适的位置。

[0049] 在一些实施方式中,本公开的智能导管100可以包括用于从患者的膀胱排出尿液的导尿管。在一些实施方式中,导尿管可以包括,例如但不限于,Foley导管,包括柔性管106,临床医生将柔性管106穿过患者的尿道并进入患者的膀胱以排出尿液。在一些实施方式中,柔性管106包括在一端的膀胱开口106-1和在相对的第二端的排尿口(在该视图中不可见,因为它位于壳体内)。膀胱开口106-1端可以穿过患者的尿道,直到膀胱开口106-1到达患者的膀胱。排尿口可被配置为连接或以其他方式附接到收集容器,如本文进一步描述的。

[0050] 参考图2C,在一些实施方式中,柔性管106还可以包括在膀胱开口106-1所在的端部处或附近的可膨胀球囊106-2,以及在排流口所在处(即,连接到智能导管壳体)附近的相对端部处的球囊口。在一些方面,柔性管106具有沿着其长度延伸的两个单独的通道或管腔。一个在两端开口的管腔将膀胱开口106-1连接到排尿口,并被配置为将尿液从膀胱通过管腔排出排流口并进入收集容器,例如和没有限制,一个收集袋。另一个管腔连接球囊口106-2和球囊。当球囊106-2位于膀胱内时用无菌水膨胀以阻止导管或柔性管106滑出。

[0051] 在一些实施方式中,柔性管106可以由硅树脂或其他合适的材料和/或涂覆的天然乳胶制成。涂层可以包括聚四氟乙烯、水凝胶或硅弹性体。在某些情况下,这些表面涂层的不同特性可以决定合适的使用持续时间,例如导管是否适合于28天或3个月的留置时间。此外,如果导管污染、渗漏或存在感染,也会更换导管。

[0052] 在一些实施方式中,智能导管100可以包括一个或多个处理器(未示出)、非暂时性计算机可读介质和用于操作装置的各种自动化功能的可执行指令。在一些实施方式中,一个或多个处理器可被配置为操作显示器104、基于本文所述的传感器执行各种测量、以及执行本文所述的各种其他功能。

[0053] 参考图3A和图3B,在一些实施方式中,如上所述,智能导管100的壳体可包括门102,门102被配置为在任何合适的方向上打开。例如但不限于,门102可以铰接地附接到壳体并打开(即,像飞机中的舱顶储物箱)或者门102可以横向打开(即,像典型的门)。尽管图

中公开的实施方式描绘了被涂漆、半透明或不透明的门102以掩盖收集容器116的内容物，但在一些实施方式中，门102可以是容易看见的或透明的，以便医务人员可以容易地视觉上监测收集容器116的内容物。在一些实施方式中，智能导管100的壳体在内部可包括一个或多个收集容器116。例如但不限于，智能导管100可以包括第一收集容器116A和第二收集容器116B，每个都被配置为收集尿液或其他流体，如图3A所示。如图3A所示，第一收集容器116A和第二收集容器116B可以包括例如但不限于小瓶、袋子、广口瓶或用于容纳尿液的任何合适的容器或储液器。在一些实施方式中，第一收集容器116A和第二收集容器116B中的每一个都可以在其上包括刻度标记118以帮助指示它们有多满以供医护人员手动验证其填充液位。在一些实施方式中，收集容器116中的每一个可以是透明的或不透明的。例如，如果需要医务人员目视监测收集容器116的内容物，它们可以是透明的。

[0054] 如图3B所示，在一些实施方式中，智能导管100的壳体可包括一个或多个按钮114以弹出收集容器中的一个或多个。例如但不限于，在一些实施方式中，每个收集容器可以有一个按钮114，或者每个收集容器可以有不同按钮114。在一些实施方式中，按钮114和一个或多个收集容器116可以被配置和定位成使得一个或多个收集容器116中的任一个可以仅使用一只手移除。例如但不限于，在一些实施方式中，按钮114可以定位成使得抓握收集容器116的主体的手的手指也可以按压按钮114以释放收集容器116。如图3B所示，收集容器中的一个或多个，例如第一收集容器116A，能够被移除以用于检查、清空、更换或任何其他合适的目的。

[0055] 参考图4A和图4B，在一些实施方式中，收集容器116可以包括总溶解固体 (TDS) 计120或传感器，其被配置用于测量尿液中的总溶解固体。在一些实施方式中，TDS计120与智能导管100的一个或多个处理器通信，其中一个或多个处理器被配置为使用TDS计120来捕获尿液的总溶解固体测量值并中继转发该数据或使用该数据执行各种任务。例如但不限于，基于来自TDS计120的输出，一个或多个处理器可以被配置为将关于该数据的统计数据传输到医疗提供商软件，或者在显示器102上提供输出。然后可以使用该信息来确保患者的健康状况正在被监测。

[0056] 此外，在一些实施方式中，一个或多个颜色传感器122，例如但不限于RGB传感器，可设置在收集容器116中。在一些实施方式中，一个或多个颜色传感器122可用于检测和测量尿液的颜色或色度。该信息可用于确定患者的健康状况，例如，确定患者是否脱水并需要更多的流体或电解质，或者是否正在出血等。在一些实施方式中，TDS计120和/或一个或多个颜色传感器122可以通过有线或无线连接与一个或多个处理器通信，并且可以分别发送和接收关于它们的功能和输出捕获的数据和指令。

[0057] 图4B描绘了示例收集容器116的后部，每个收集容器116包括允许其快速连接到智能导管100的快速连接端口124。快速连接端口124可以被配置为允许流体，包括尿液，从连接到壳体顶部的柔性管106排出并收集到收集容器116中。尽管图中未描绘，本公开的智能导管100可包括壳体内部的基础结构，其将柔性管106连接到快速连接端口124。在一些实施方式中，智能导管100内部的基础结构可包括开关或电动阀，其可被配置为选择柔性管106排入一个或多个收集容器116中的哪一个。在一些实施方式中，一个或多个处理器被配置为操作基础结构，包括一个或多个开关或电动阀。在这种情况下，自动地或手动地，处理器被配置为致动开关或电动阀以选择哪个收集容器116将接收尿液。例如但不限于，一旦第一收

集容器116A变满或达到某个液位,则处理器被配置为致动开关或阀,使得尿液或其他流体开始排入第二收集容器116B。此外,如果收集容器116出现故障,或者由于某些其他原因,智能导管100被配置为允许医务人员手动选择不同的收集容器116,并且开关将被致动以改变到另一个容器。在一些实施方式中,如果当前正被排入的收集容器116从装置中移除,则智能导管100被配置为自动移动到其本身尚未充满或未故障的任何其他可用收集容器116。

[0058] 此外,一个或多个收集容器116包括电连接128,其被配置为不仅帮助为一个或多个收集容器116内的各种传感器、仪表和其他组件供电,而且将一个或多个处理器连接到各种传感器、仪表和用于执行本文描述的操作的其他组件。例如但不限于,每一个TDS计120的输出和一个或多个颜色传感器122可以测量收集容器中的尿液或其他流体的它们各自的特性,然后将这些测量值通过电连接128发送到一个或多个处理器。这一动作可以由传感器本身自动执行(即,没有来自处理器的任何请求或查询),或者一个或多个处理器可以在恒定的、周期性的或随机的时间查询传感器,或者,医疗专业人员可以通过显示器104或与智能导管100通信的其他计算装置手动请求检查传感器的输出。

[0059] 在一些实施方式中,智能导管100可以使用电连接128来与收集容器116通信以确定收集容器116的液位。在一些实施方式中,智能导管100被配置为当至少一个收集容器116至少一半满时发出警报。此外,在一些实施方式中,智能导管100被配置为在没有排尿或排尿不足时发出警报。这些也可以是设置参数。在一些实施方式中,警报可以是例如但不限于发送到医疗专业移动装置、平板电脑、计算机或移动工作站的信号、消息、文本消息、电子消息、电子邮件或其他适当的消息,以便他们将被告知警报。通过文本或电子消息发送的任何消息、警报或警告可以包括信息,例如警告类型、收集容器116装满多少、其填充液位是多少以及任何其他相关信息,例如相关患者、病房或其他合适的标识符。

[0060] 在一些其他实施方式中,警报可以是例如智能导管116通过扬声器(未示出)发出的声音。在一些实施方式中,智能导管100被配置为使得它可以使用诸如“容器已满”、“所有容器已满”、“容器半满”、“容器已X%满(X是任何百分比)”的自动语音或任何其他可编程的自动语音声音发出警报。在一些实施方式中,每次将尿液放置到一个或多个储存器中时,智能导管100可以被配置为发出上述任何语音警报。在一些实施方式中,警报可以是发出一次或几次的蜂鸣声或其他声音,只是为了提醒与患者一起工作的医疗专业人员收集容器116已半满。在一些实施方式中,智能导管100被配置为当收集容器116中的至少一个几乎充满并且在收集容器116完全充满之前只剩下选择性的预定体积(例如100ml)时触发警报。在这种特定情况下,指示收集容器116几乎是充满的警报可以是不同的声音或具有一些其他标记(例如,不同的曲调、不同数量的蜂鸣声等),表明它是与表示收集容器116已半满的警报不同的警报。以类似的方式,如果智能导管100没有收集到预定的最小阈值的尿液,如本文所述,则可以触发类似于本文所述的警报。在一些实施方式中,如果智能导管100收集的尿液量如本文所述的在特定时间内没有落入某个预定阈值内,则可以如本文所述触发警报。在一些实施方式中,系统将通知临界值或何时超过设定参数。这些参数可以是患者特定的,因此可以由医疗保健人员通过显示器104或通过传输到智能导管100上的一个或多个处理器来更改或定制。

[0061] 在一些实施方式中,当仅单个收集容器116被插入智能导管100中时,一旦其完全充满,将发出与上述警报类似的警报和/或将发送上述适当的电子消息。在一些实施方式

中,智能导管100被配置成使得传达诸如蜂鸣声或其他警报声的声音的任何警报将继续发出警报,直到更换收集容器116或直到智能导管100被关闭(例如,如果患者不再连接到智能导管100)。类似地,如果智能导管100包括多于一个的收集容器116,例如图3A和图3B中的两个收集容器116A和116B,当所有收集容器116都装满时,连续发声或警告的警报将这样做。在一些实施方式中,上文描述的这些限制可以由监测智能导管100的医务人员设置和调整以解决患者的差异和潜在收集容器116的尺寸的差异。例如但不限于,警报可以在任何特定设置的限制发出声音和设置三个以上的警报。例如但不限于,可以设置多个警报以在收集容器116的各种填充液位下触发。长度、声音、啾啾声、消息等都可以被修改或改变以帮助医务人员区分哪些警报定位到哪个填充液位。智能导管100的所有警报、测量值和其他各种特征都是可定制和可调节的,并且具有足够的存储器和存储空间以能够具有多个预定和预设的限制和警报。

[0062] 此外,在一些实施方式中,当智能导管100检测到与收集容器116中的一个或多个(或其中的任何传感器或仪表)的连接出现故障,或显示器104、照明元件108或智能导管100的任何其他组件故障,警报被配置为被触发,类似于上述警报。在一些实施方式中,如果故障与显示器104有关或者如果故障使得显示器104无法供电,则如果可能,照明元件108可以闪烁不同的颜色,或者,如果显示器104可以供电,指示故障的错误消息可以显示在显示器104上。

[0063] 如图4B所示,在一些实施方式中,收集容器116可以包括凹槽以定位和保持收集容器116。虽然它们在本文中描绘为基本上圆柱形,但是本领域的普通技术人员将理解收集容器116以及因此,智能导管100的形状可以是任何合适的形状和尺寸。例如,收集容器116可以是烧瓶形、圆柱形、袋形、碗形、立方体形、矩形棱柱形或可以收集和保持流体的任何合适的三维形状。智能导管100可以从本图中所示的形状修改以适合上述任何形状或任何三维形状。

[0064] 图5示出了本公开的示例收集容器116的分解图。在一些实施方式中,收集容器116包括入口端口132,其经由快速连接端口124连接到智能导管100的基础结构。在一些实施方式中,入口端口132连接到开关或电子阀,该开关或电子阀确定或选择哪个收集容器116用于在当前时间接收尿液或其他流体。一旦收集容器116正确插入智能导管100并且快速连接端口124连接到智能导管100的基础结构并且选择特定收集容器116以接收尿液,尿液流过入口端口132到达流量计130,流量计130被配置为测量收集在收集容器116中的尿流量。一旦尿液流过流量计130,它就会流出出口134并流入收集容器116的嘴部136。在一些实施方式中,流量计130被配置为通过任何合适的方式测量流过它的尿流体积。例如但不限于,在一些实施方式中,流量计130被配置为通过确定每秒流入收集容器116的流体的毫升数(或其他合适的每时间段的体积)并乘以它检测以给定速率流动的尿液的秒数来计算流速。在一些实施方式中,流量计130可以使用或多或少准确的流速测量来确定收集容器116中更精确的尿流量。在一些实施方式中,流量计130可以是柔性管106其本身的一部分而不是收集容器116的一部分。换言之,流量计130可以定位在沿着柔性管106的任何合适的位置。此外,流量计130可以集成到柔性管106中或者是如图5所示单独的部件。在流量计130位于壳体外部的这种情况下,流量计130仍然通过无线或有线连接与一个或多个处理器通信并服从来自一个或多个处理器的指令。

[0065] 参考图6A和图6B,在一些实施方式中,智能导管100可包括位于装置底部的一个或多个橡胶支脚138,使得如果装置定位在表面上,则装置的任何滑动将被最小化。此外,如图6B所示,在一些实施方式中,背面的夹具和/或支架112可以旋转,使得夹具和/或支架112的开口平行于智能导管100的壳体的长度或垂直于智能导管100壳体的长度。本领域普通技术人员将理解,夹具和/或支架112也可以沿着智能导管100背面的轨道向上或向下调节。此外,在一些实施方式中,夹具和/或支架112可就地旋转并且不需要移除以将其旋转到与智能导管100平行或垂直。此外,在一些实施方式中,夹具和/或支架112可以被配置为将智能导管100安装到标准病床框架、运输杆或任何其他合适的位置。例如但不限于,夹具或支架112可以被配置为将智能导管100壳体或外壳附接到床或其他框架、杆或其他尺寸为1/2”、1”、1 1/2”、2”、2 1/2”等的合适的附接点。

[0066] 参考图7,在一些实施方式中,本公开的智能导管100被配置为在显示器104上呈现各种信息。例如但不限于,显示器104可以被配置为显示识别特定智能导管100所应用的患者信息。这种识别信息可以是患者的图片140或患者的头像或患者的姓名142,或患者识别号。此外,在一些实施方式中,可以显示每个收集容器116的液位144或容量。在一些实施方式中,位于智能导管100的壳体内的一个或多个处理器可以控制显示什么以及何时显示项目。在一些实施方式中,本文描述的警报可以与在显示器104上闪烁的各种指示器同时发生,以帮助提醒医疗护理工作该问题。此外,在一些实施方式中,当一个或多个收集容器116达到特定阈值时,显示器可以使收集容器116中的一个或多个的液位144指示器闪烁。这样,医务人员甚至可以在打开门102之前轻松确定哪个收集容器116已满。在一些实施方式中,显示器104还可以显示关于尿液的相关信息,例如任何溶解固体统计数据或其他信息。在一些实施方式中,显示器104被配置为点亮以匹配尿液的颜色。在一些进一步的实施方式中,显示器104具有使传感器运动以打开灯从暗到亮的能力。

[0067] 本领域普通技术人员将理解,显示器104可被配置为显示与患者、医务人员、智能导管100或其任何部件的状态等相关的任何适当信息。为了允许对于正在操作和监控智能导管100的医疗专业人员更容易地控制装置,显示器104可以是具有多个不同页面、文件夹和按钮的触摸屏显示器,这些页面、文件夹和按钮可以被显示、改变、更改、定制等。此外,在一些实施方式中,一个或多个处理器可以与一个或多个外部装置通信。在一些实施方式中,外部装置包括托管患者医疗记录和/或医疗图表的服务器或其他计算机。在这样的实施方式中,一个或多个处理器可以被配置为根据预定的时间组(例如,连续地、周期性地、随机地、每30分钟或一小时等)自动测量收集容器116中的一个或多个中的尿液的量或体积,并传输全部或每个收集容器116中的尿液体积。此外,还可以记录关于从各种传感器收集的尿液的信息并将其发送到医疗记录和/或医疗图表用于更新。

[0068] 此外,在一些实施方式中,外部装置包括平板电脑、计算机、移动装置、电话、智能手表、音频装置、手持文档装置或显示装置。在一些实施方式中,本文提供的这种导管进一步包括电源、计算机、存储器、接收器或发射器、加速度计、扬声器、麦克风或触觉信号装置,其中电源、计算机、存储器、接收器或发射器、加速度计、扬声器或触觉信号装置相互连接。在一些实施方式中,本文提供的这种导管还包括计算机程序产品,该计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令,用于执行包括从测量装置接收电信号、处理该电信号以计算与测量体积有关的数据,并将数据中继转发到电子显示器、扬声器、触觉

信号装置或外部装置的步骤。在一些实施方式中,无线接收器被配置为无线接收数据并将其传输到计算机,其中计算机被配置为处理数据并将其传输到显示器、扬声器或触觉信号装置。

[0069] 本文描述的功能和主题,特别是关于本文描述的一个或多个处理器,在一些实施方式中可以使用计算机程序产品来实现,该计算机程序产品包括包含在计算机可读介质中的计算机可执行指令。这种计算机可读介质可以存储在存储器中并由计算机实现。适用于实现本文所述主题的示例性计算机可读介质包括磁盘存储装置、芯片存储装置、专用集成电路、可编程逻辑装置和可下载的电信号。此外,实现本文描述的主题的计算机程序产品可以位于单个装置或计算平台上,或者可以分布在多个装置或计算平台上。

[0070] 所有上述测量和传输都可以实时进行或事后完成(即,一旦尿液流入并停止流入收集容器116,智能导管100就可以将体积数据和尿液特征数据传输给医疗记录服务器)。在一些实施方式中,智能导管100可包括用于与医疗记录和/或医疗图表服务器/计算机进行有线或无线连接的发射器、传输装置或收发器。此外,在一些实施方式中,智能导管100包括接收器,例如但不限于被配置为从外部装置接收数据的无线或有线接收器。使用一个或多个处理器和发射器和/或接收器,智能导管100的任何组件可以从任何合适的外部或内部装置(即,例如医疗记录或医疗图表服务器、移动电话、平板电脑、医疗装置等)接收数据或者将数据发送至任何合适的外部或内部装置。无线接收器和/或发射器可以被配置为通过无线信号无线地接收和/或发送数据和信息。作为示例而非限制,此类无线通信形式可包括Wi-Fi和蓝牙。如本文所述,借助集成的无线通信能力,导管可以与另一装置(例如但不限于平板电脑、计算机、电话、智能手表、音频装置或显示器装置)交换信息和/或数据,即接收和/或传输。

[0071] 在一些实施方式中,智能导管100可由连接到电源插座的有线电源线供电。在进一步的实施方式中,智能导管100可由电池或其他合适的电源供电。在任一实施方式中,智能导管100可被配置为当电源连接不充分时,或电源连接器或电池或其他电源出现故障时,触发并发出如本文所述的警报。此外,在一些实施方式中,智能导管100可以使用语音识别来操作。为支持该特征,本公开的智能导管100的一些实施方式包括扬声器和音频输入装置,例如麦克风,其允许用户与智能导管100说话以发出命令或请求。此外,在这样的实施方式中,智能导管100的一个或多个处理器可以被配置为操作人工智能程序,该人工智能程序被配置为接收口头命令并以附加的音频反馈进行响应或执行与命令相关的任务。以这种方式,可以自动地或通过人触摸智能导管100手动地执行的任何参数、动作、服务或表现也可以使用语音识别通过语音命令来执行。

[0072] 智能胸管

[0073] 在本公开的一些实施方式中,可以改造智能导管100以替代地充当智能胸管。本文提供的是智能胸管,本文也称为精密胸管、KG胸管、胸管和/或电子胸管。胸管是一种柔性塑料管,可穿过胸壁插入胸膜腔或纵膈膜。它用于清除胸腔内的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。它也被称为Bülau引流管或肋间导管。

[0074] 在某些情况下,肺部周围的压力低于体外的大气压。待实现适当的胸腔引流系统的目标是:(i)尽快排出流体和空气;(ii)防止排出的空气和流体返回胸膜腔,恢复胸膜腔负压,使肺重新扩张。因此,在一些实施方式中,引流装置可以:(i)允许空气和流体离开胸

腔；(ii) 包含一个单向阀，以防止空气和流体返回胸腔；(iii) 包括一种设计，使装置低于胸管的水平以进行重力引流。水下密封胸腔引流系统可用于恢复肺部适当的气压、重新膨胀塌陷的肺部以及排出血液和其他流体。该系统是一个两腔或三腔塑料装置，带有垂直立柱，以毫升为单位进行测量。胸腔引流装置的范围很广，自推出以来已经有了很大的发展。这些系统的基本设计原则是在呼吸循环的各个阶段避免空气进入胸膜腔，并从胸膜腔持续排出空气和流体。与收集室串联的水封室允许空气通过吸管或狭窄通道向下通过，并从水封底部冒泡出来。由于空气不得返回患者体内，因此水封被认为是保护患者的最安全、最具成本效益的方法之一，而且是一种非常有用的诊断工具。水封柱经过校准，用作测量胸内压的水压计。

[0075] 在传统的水封操作系统中，流体通过一根管子（例如，一个6英尺3/8英寸的管子）从患者直接排入一个大的收集室。当引流液在该腔室中收集时，护士或其他从业者可以按指定时间表记录收集的流体量。不幸的是，引流液的测量和记录仍然是手动完成的。需要一种自动化且准确的测量和记录装置。

[0076] 参照图8，在一些实施方式中，本公开的智能胸管看起来实际上与图1-图7的智能导管100相同，并且具有几乎所有相同的组件。然而，对于智能胸管，需要额外的组件，本领域普通技术人员将充分理解。这些组件在本领域中是众所周知的。具体地，上文描述的测量装置、传感器和其他装置部件可以被改变以能够接收和测量从胸腔内空间流过胸管的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液。柔性管106可以被替换或改变以用作胸管，其中柔性管106包括在一端106-1处的一个或多个开口以及在相对端处的排流口。在一些实施方式中，一个或多个开口106-1可以位于柔性管106的端面处，或者它们可以轴向对齐，这意味着它们从靠近端部开始沿着柔性管106的长度向下延伸。在一些其他实施方式中，一个或多个开口106-1可以周向对齐，意味着围绕柔性管106的周向。

[0077] 在一些实施方式中，图5的流量计130被配置为测量流过其中的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜和/或脓液而不是尿液的量。流量计130可以适于适当地测量几乎所有流过其中的流体。

[0078] 由流量计130确定的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液的测量体积可以作为数据传输到外部装置，例如计算机或接收器。如本文所述，在一些实施方式中，智能胸管装置可包括发射器或传输装置以将数据无线传输至外部装置。在一些实施方式中，智能胸管还可包括被配置为从外部装置接收数据的接收器。

[0079] 在一些实施方式中，当该装置被改造为智能胸管时，该装置被配置为测量和计算患者产生的空气、流体、胸腔积液、血液、乳糜或脓液的体积，并在该体积输出量超过或不满足设定或预定阈值时激活警报，或者如上所述，如果收集容器116已满、即将满，或者如果存在故障时激活警报。上面关于智能导管100描述的所有特征和方面都可以被改造和稍微改变以解决导尿管与胸管的操作中的任何差异。例如，可以增加管子和端口的尺寸，并且可以改变材料以使其更适合储存脓液和乳糜。

[0080] 此外，对于智能胸管应用，如本文所述的智能导管100可以改装有抽吸控制室以帮助抽吸从患者胸腔排出的流体。

[0081] 在不脱离其精神和基本特征的情况下，本主题可以以其他形式体现。因此，所描述的实施方式在所有方面都被认为是说明性的而非限制性的。尽管已经根据某些特定实施方

式描述了本主题,但是对于本领域普通技术人员显而易见的其他实施方式也在本主题的范围

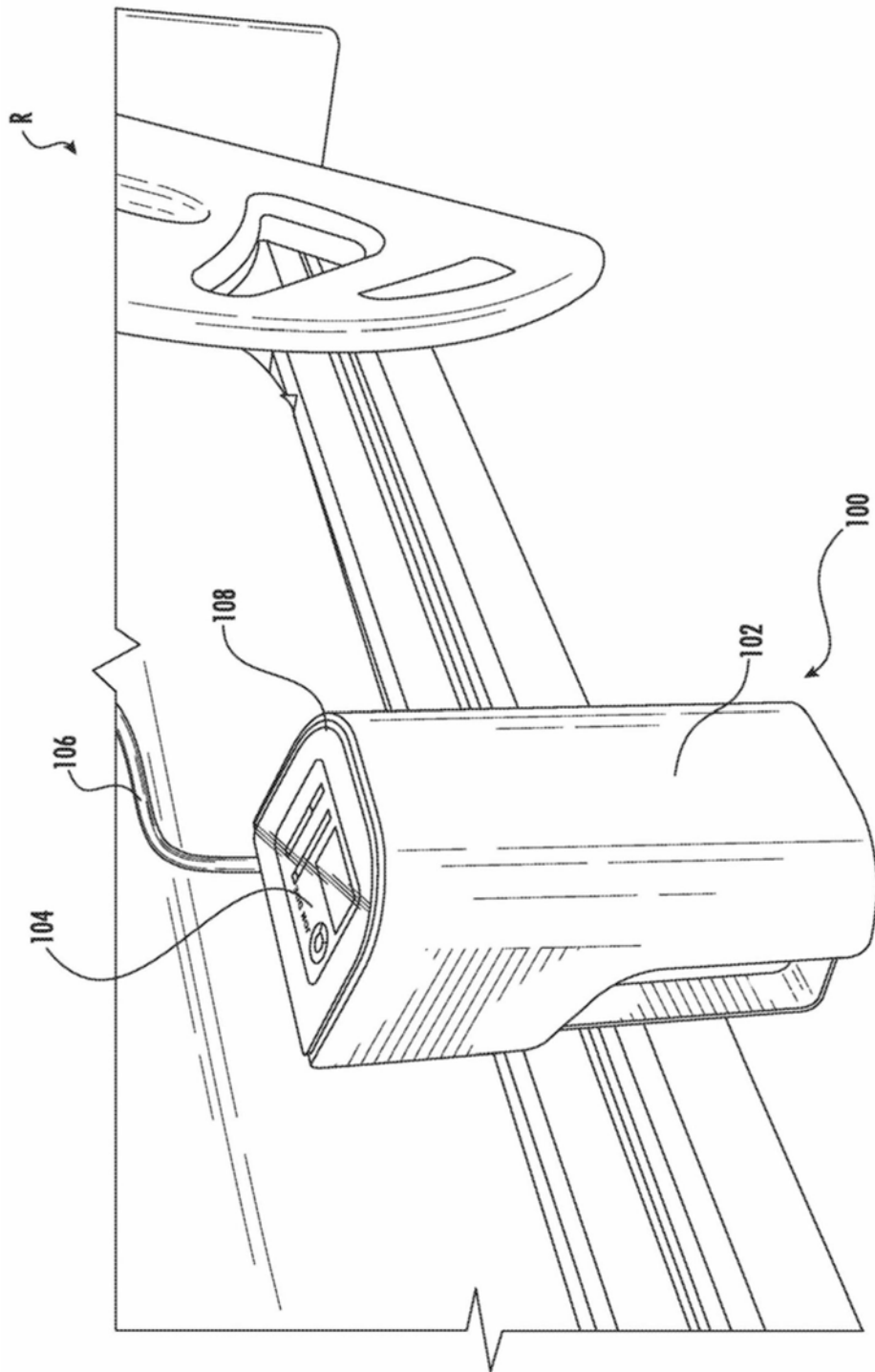


图1A

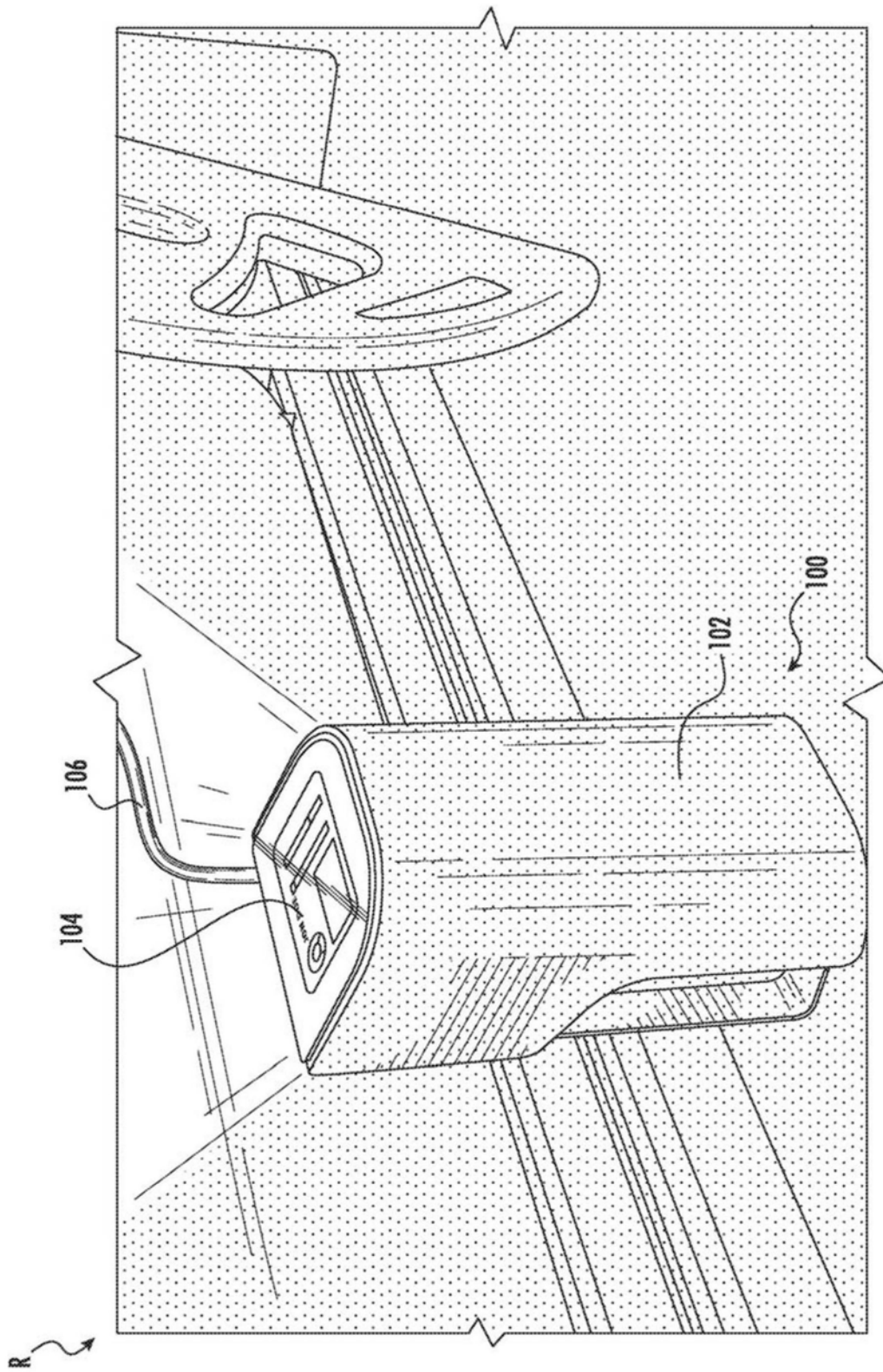


图1B

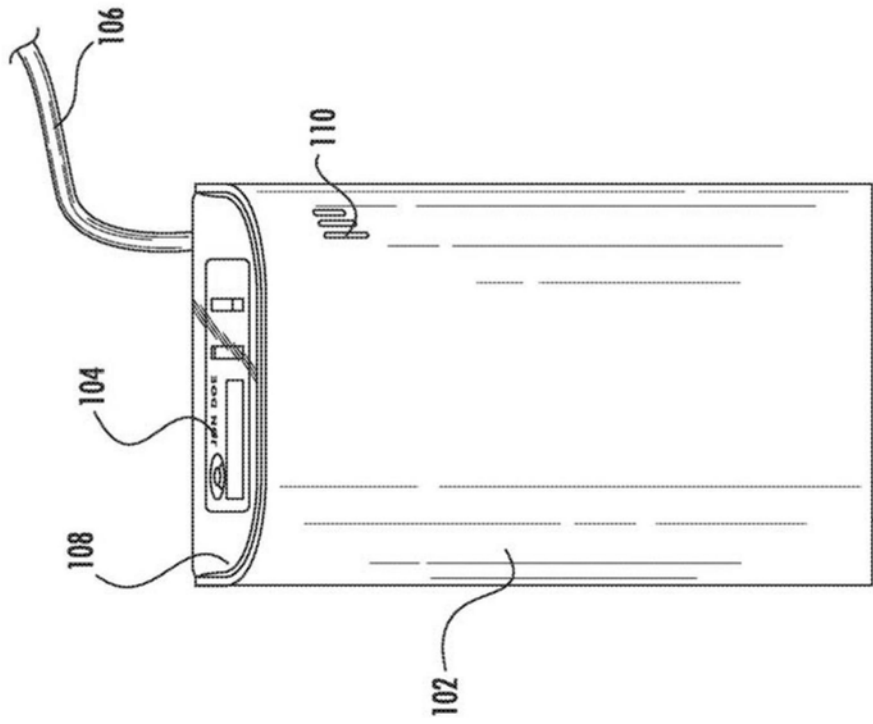


图2A

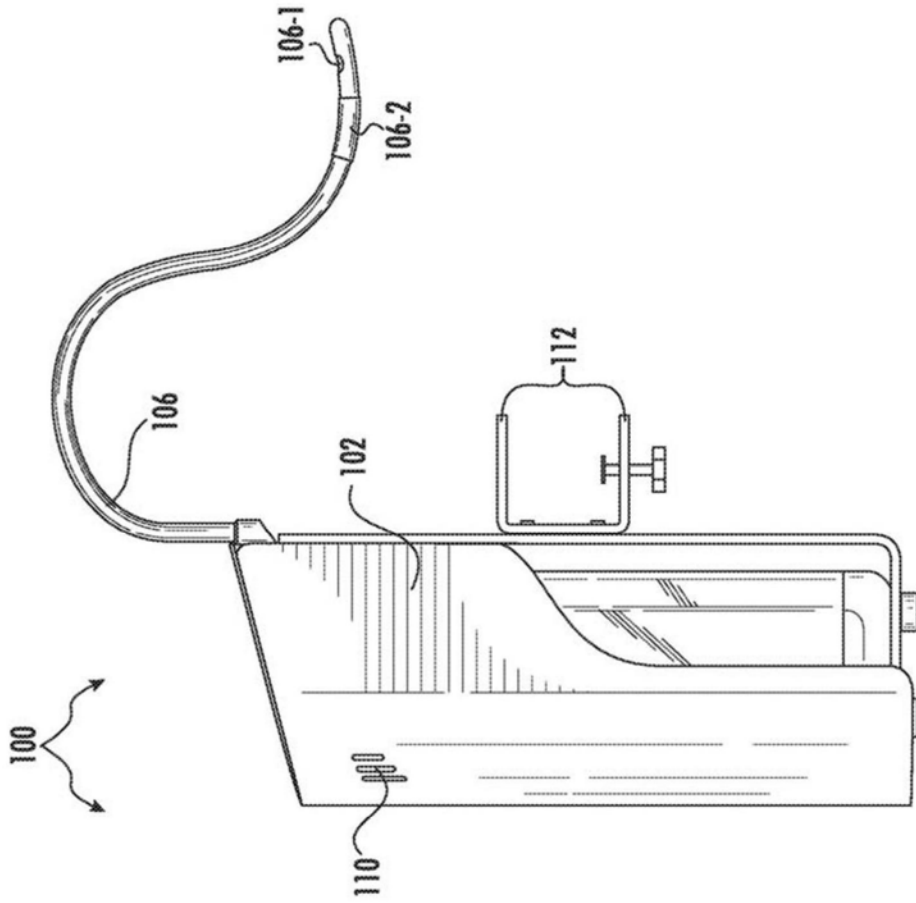


图2B

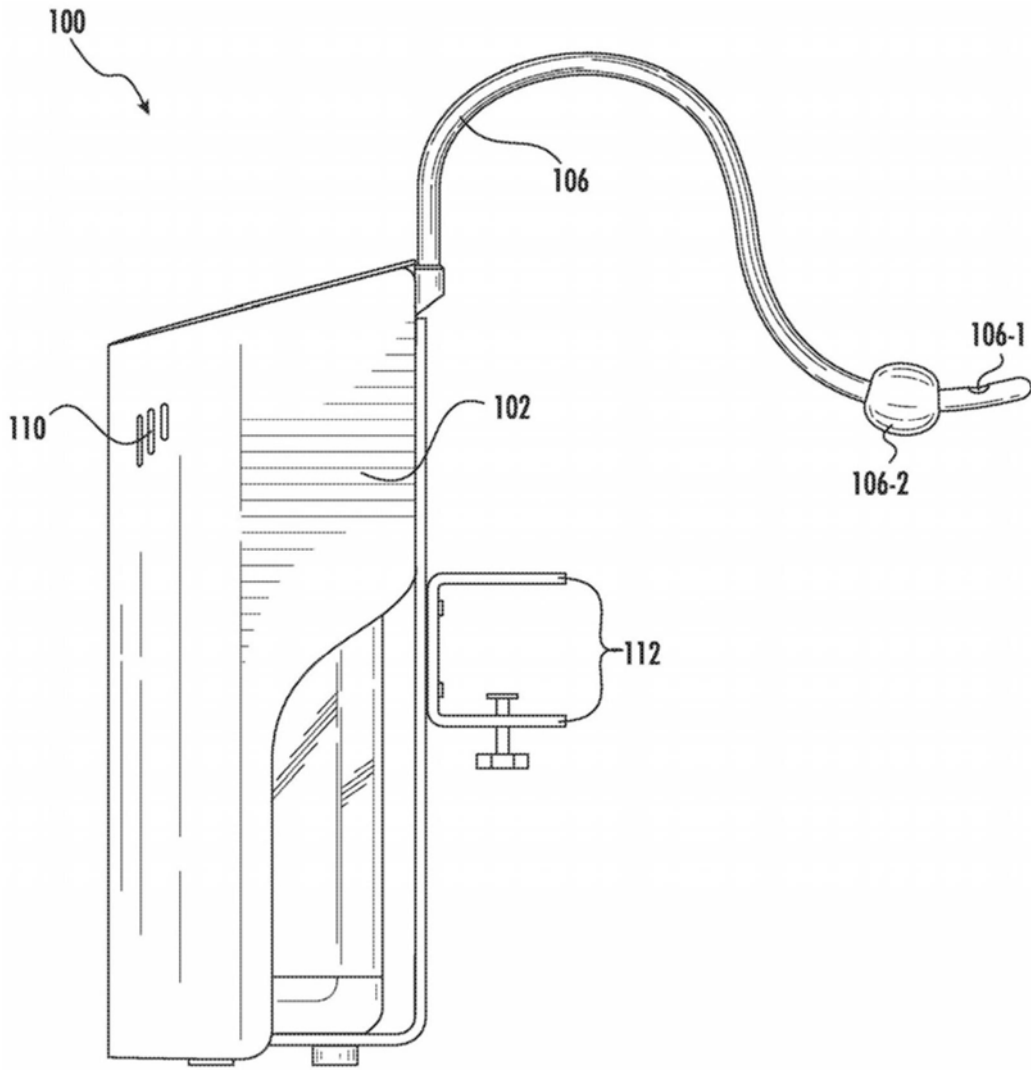


图2C

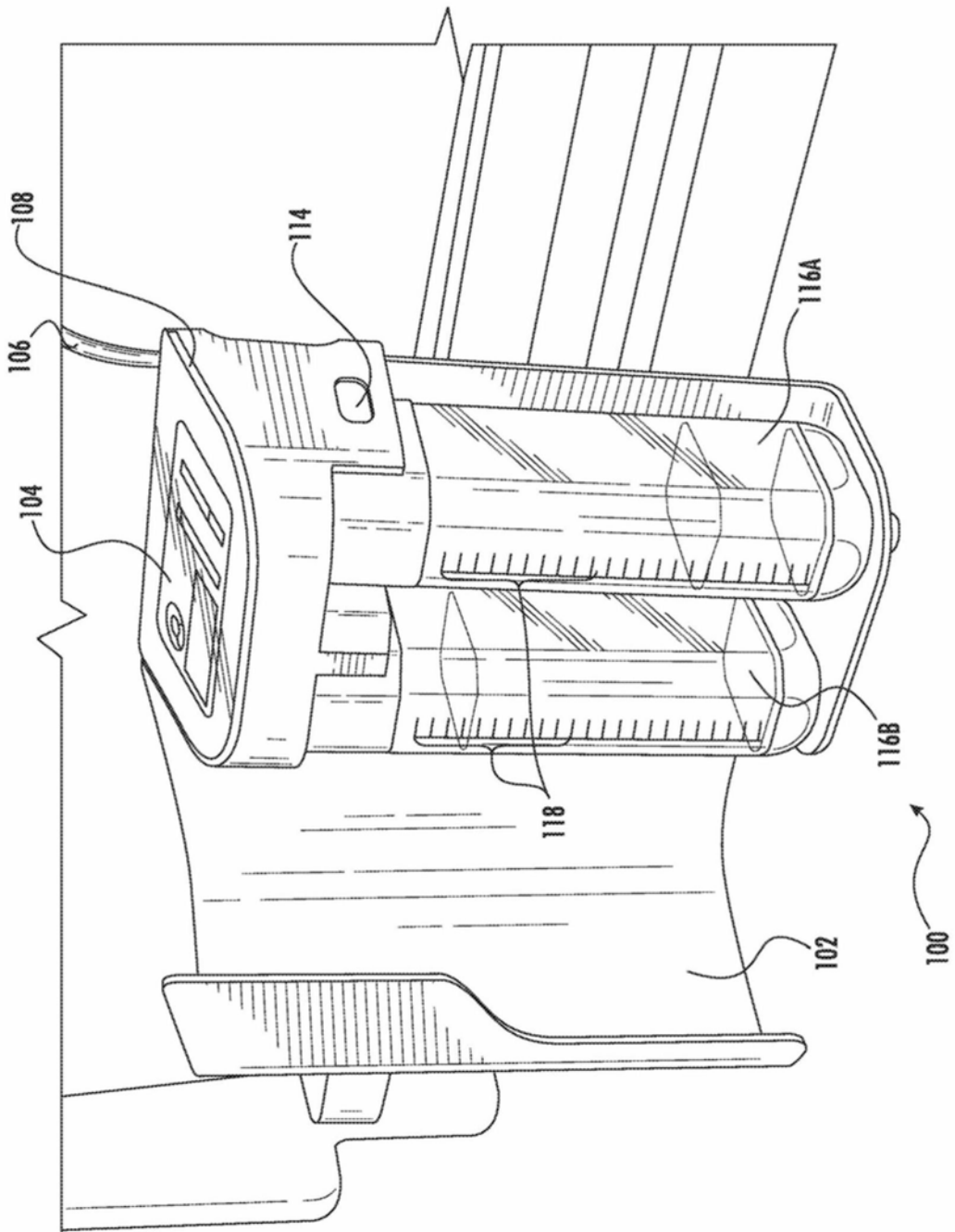


图3A

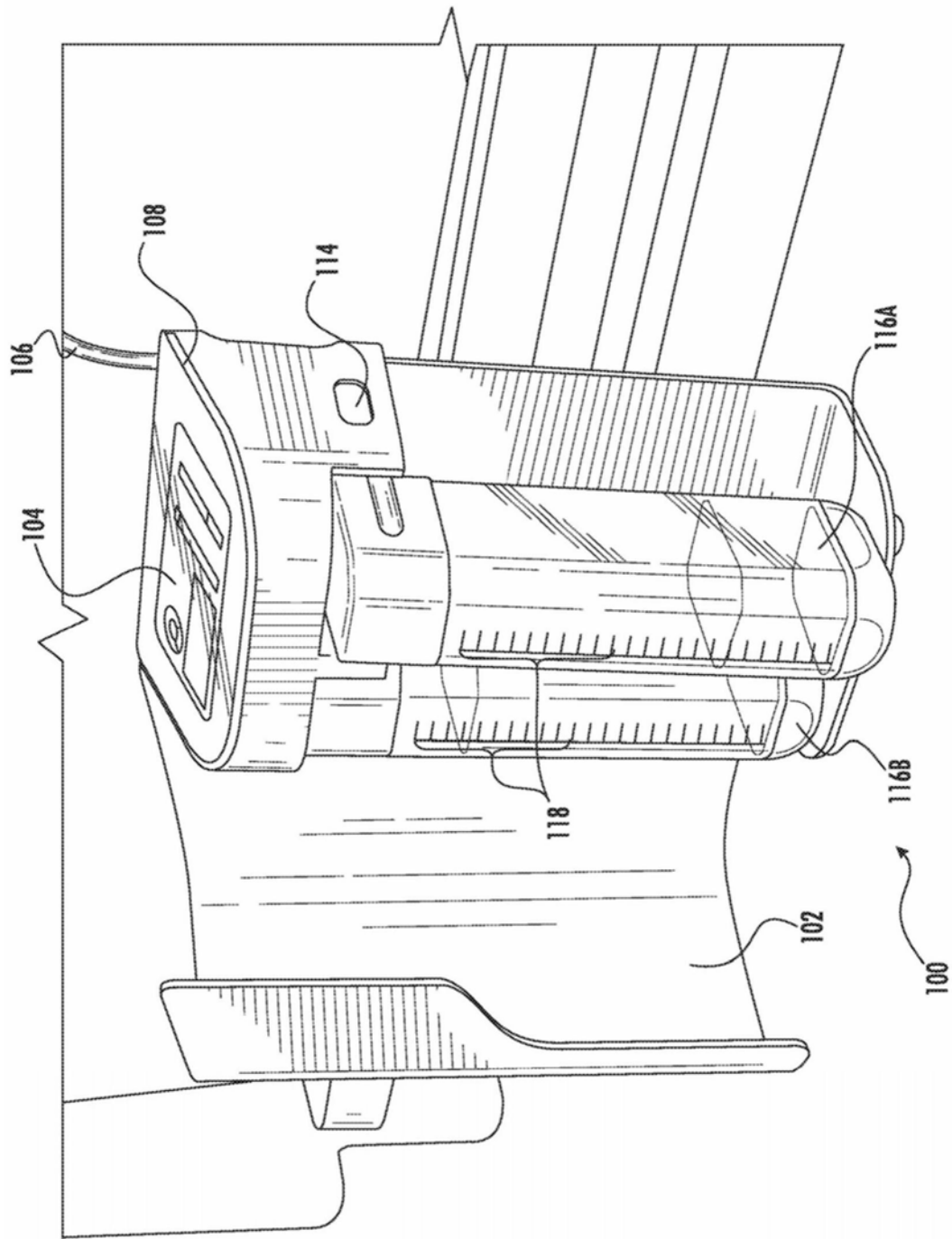


图3B

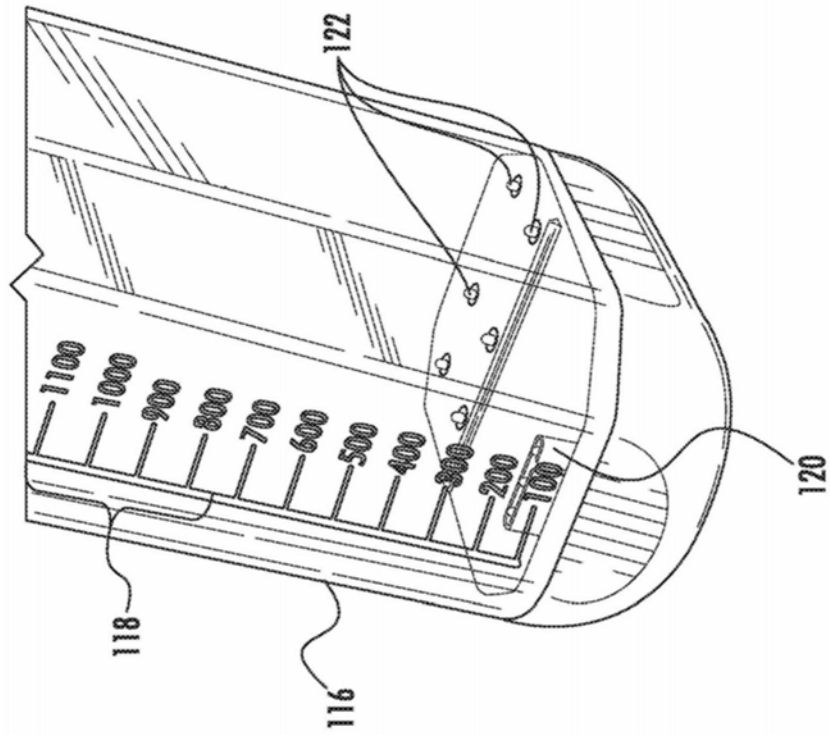


图4A

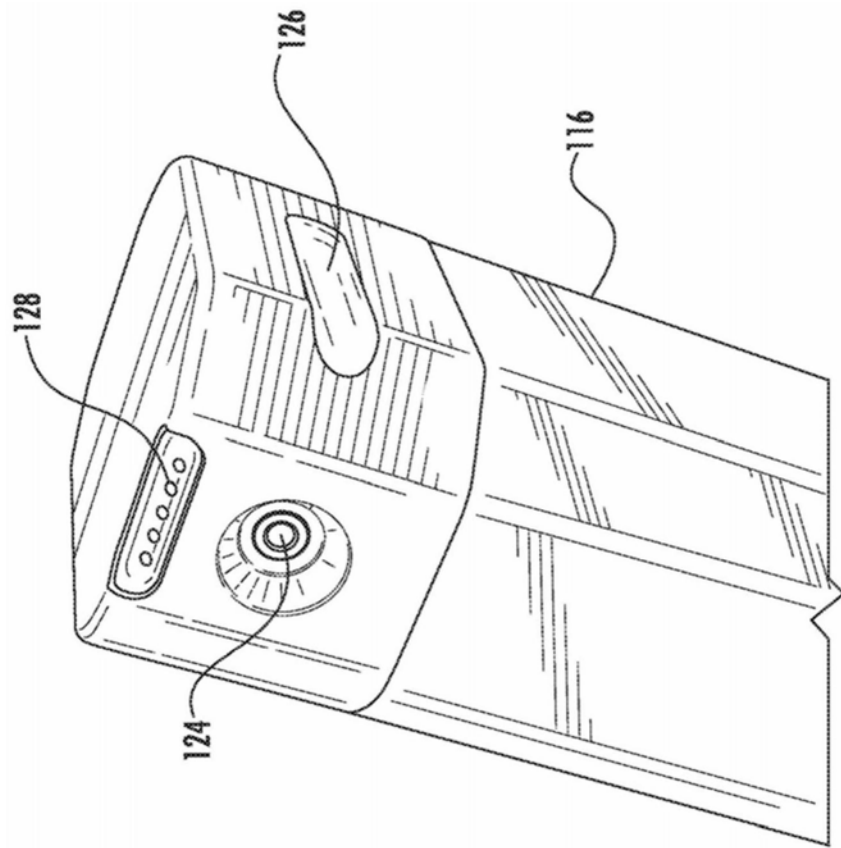


图4B

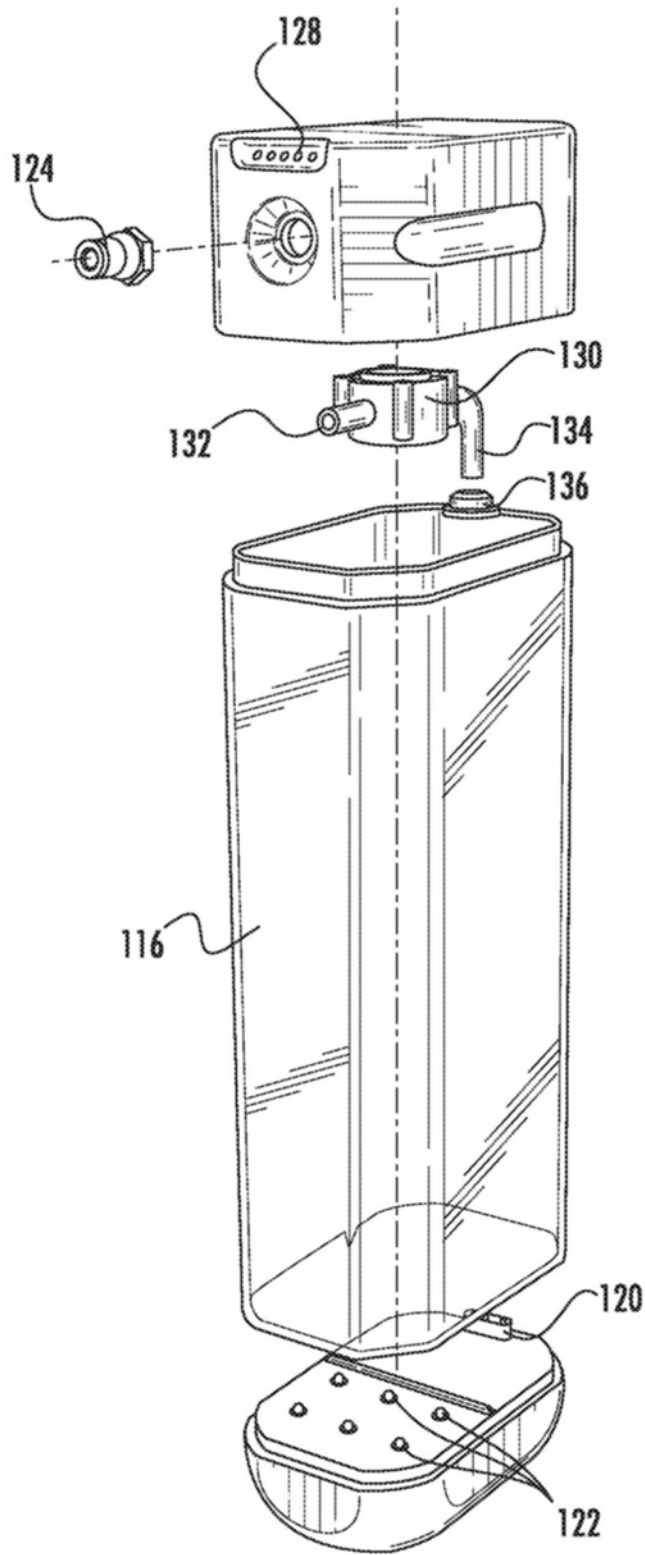


图5

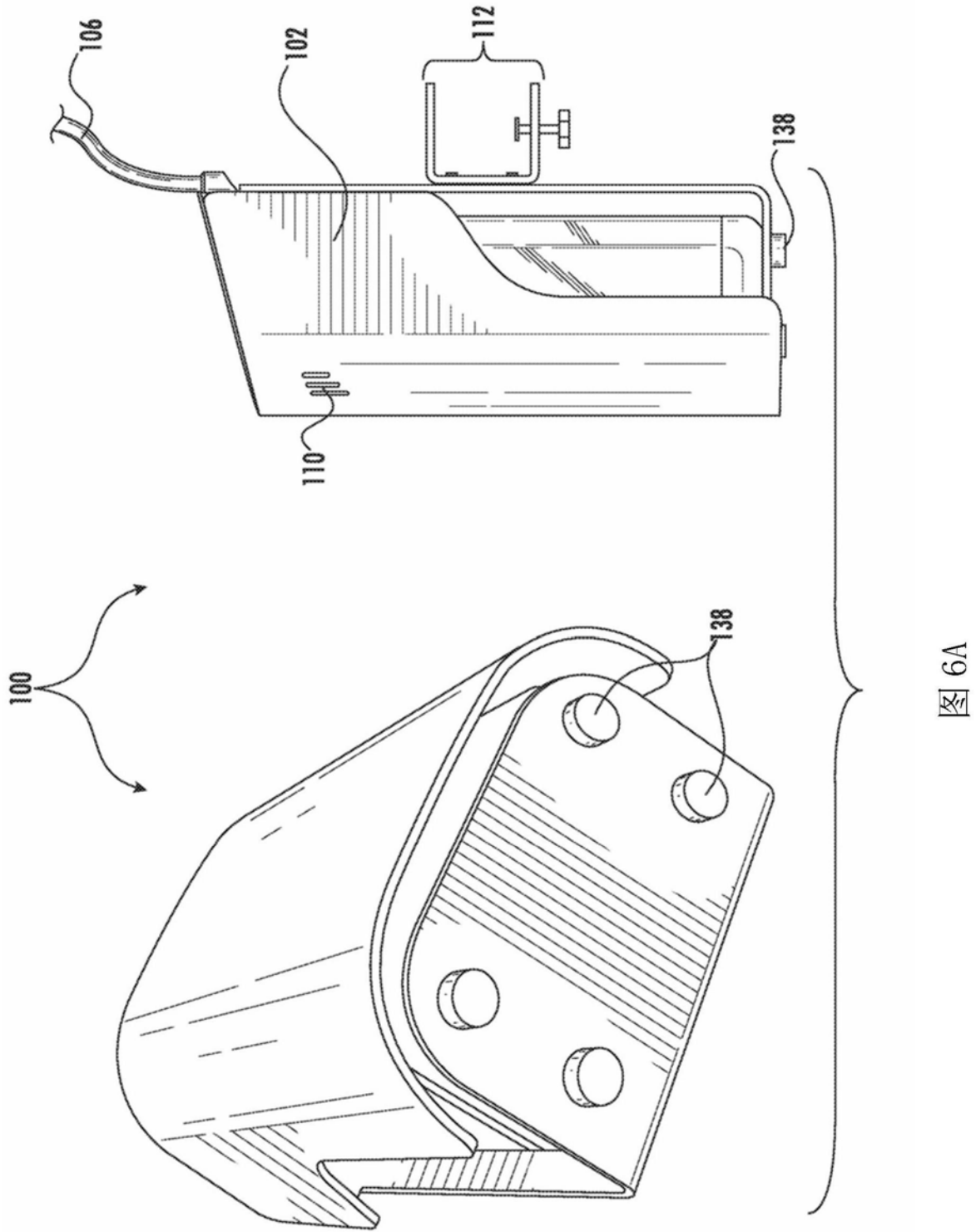


图6A

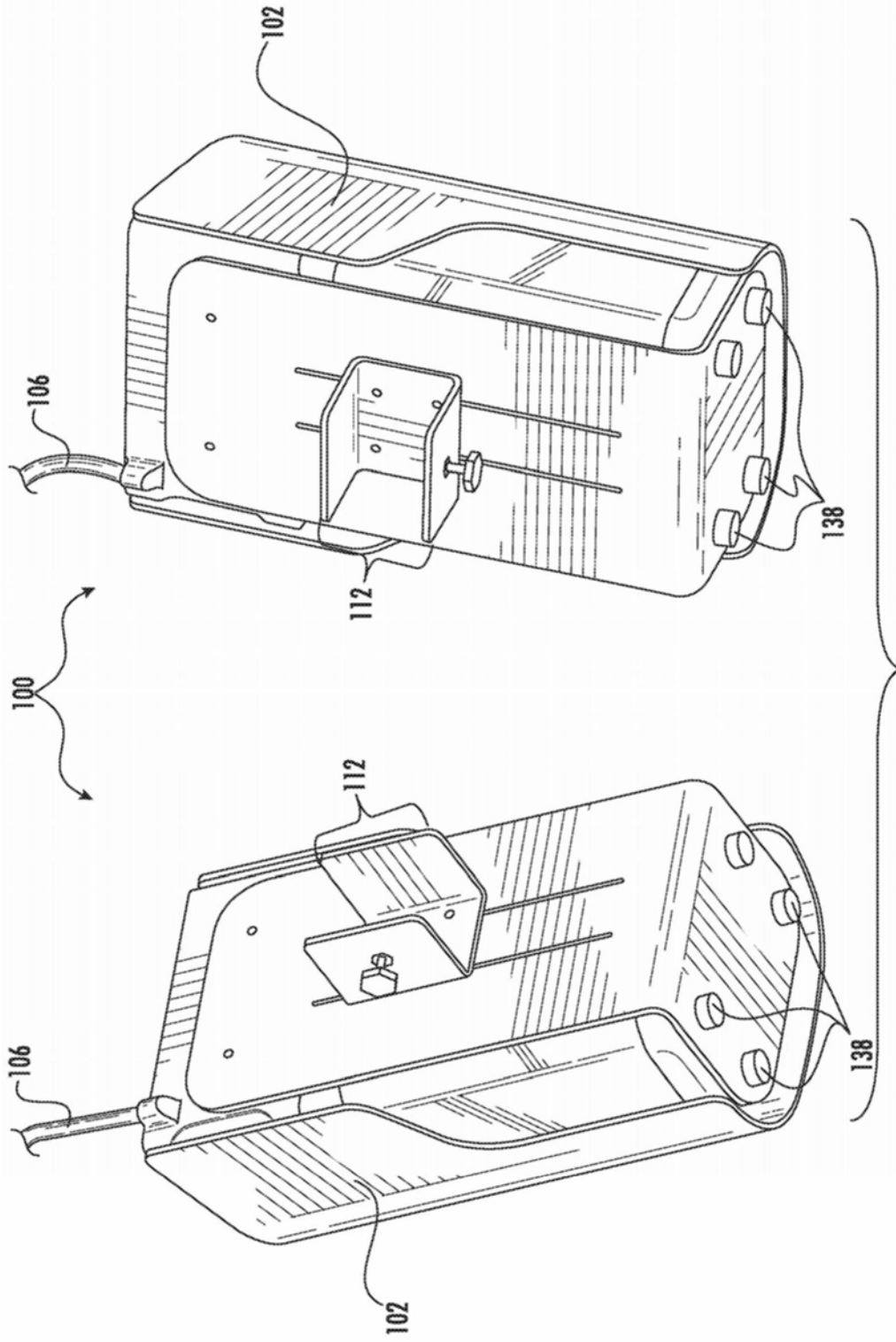


图 6B

图6B

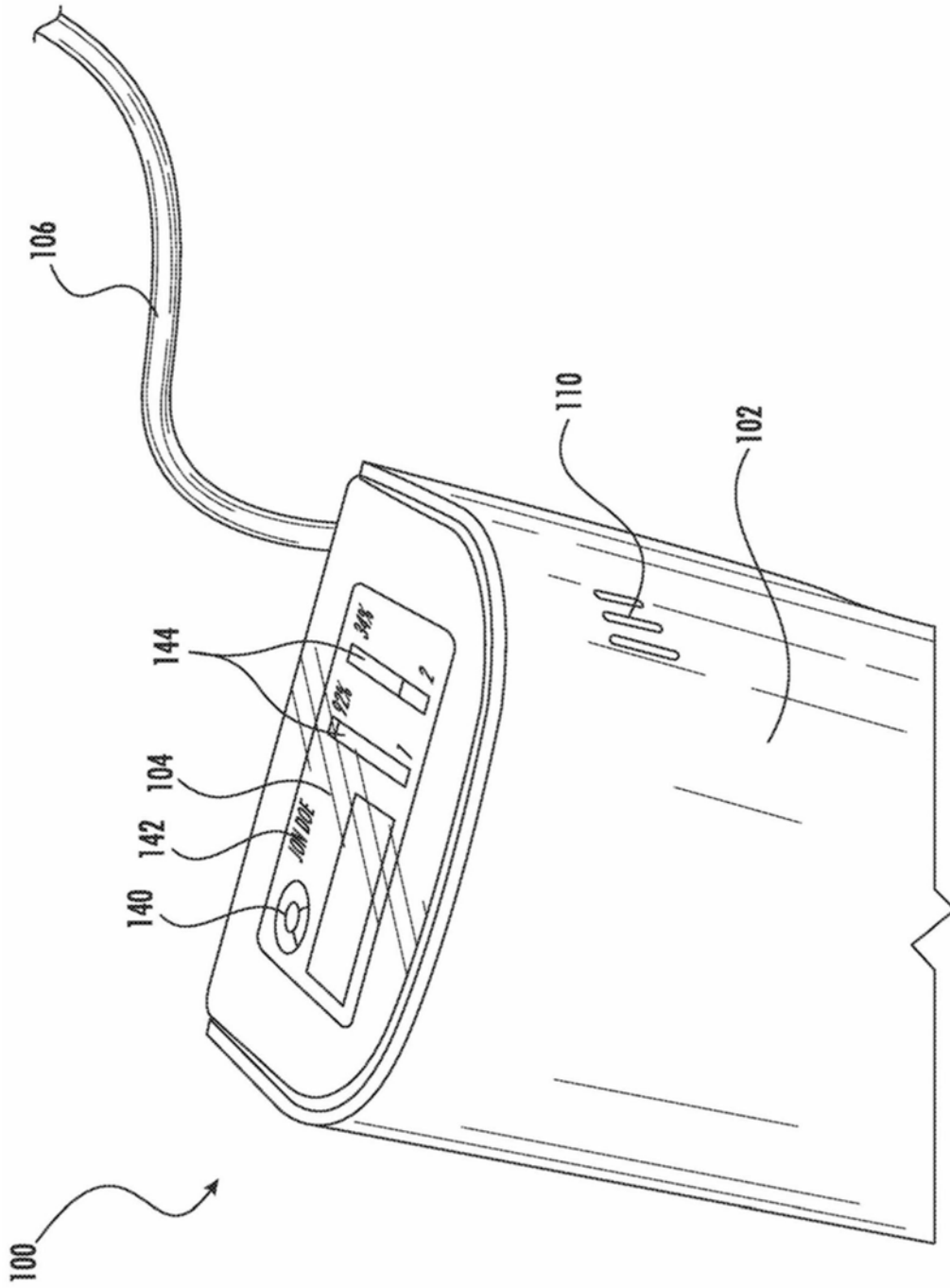


图7

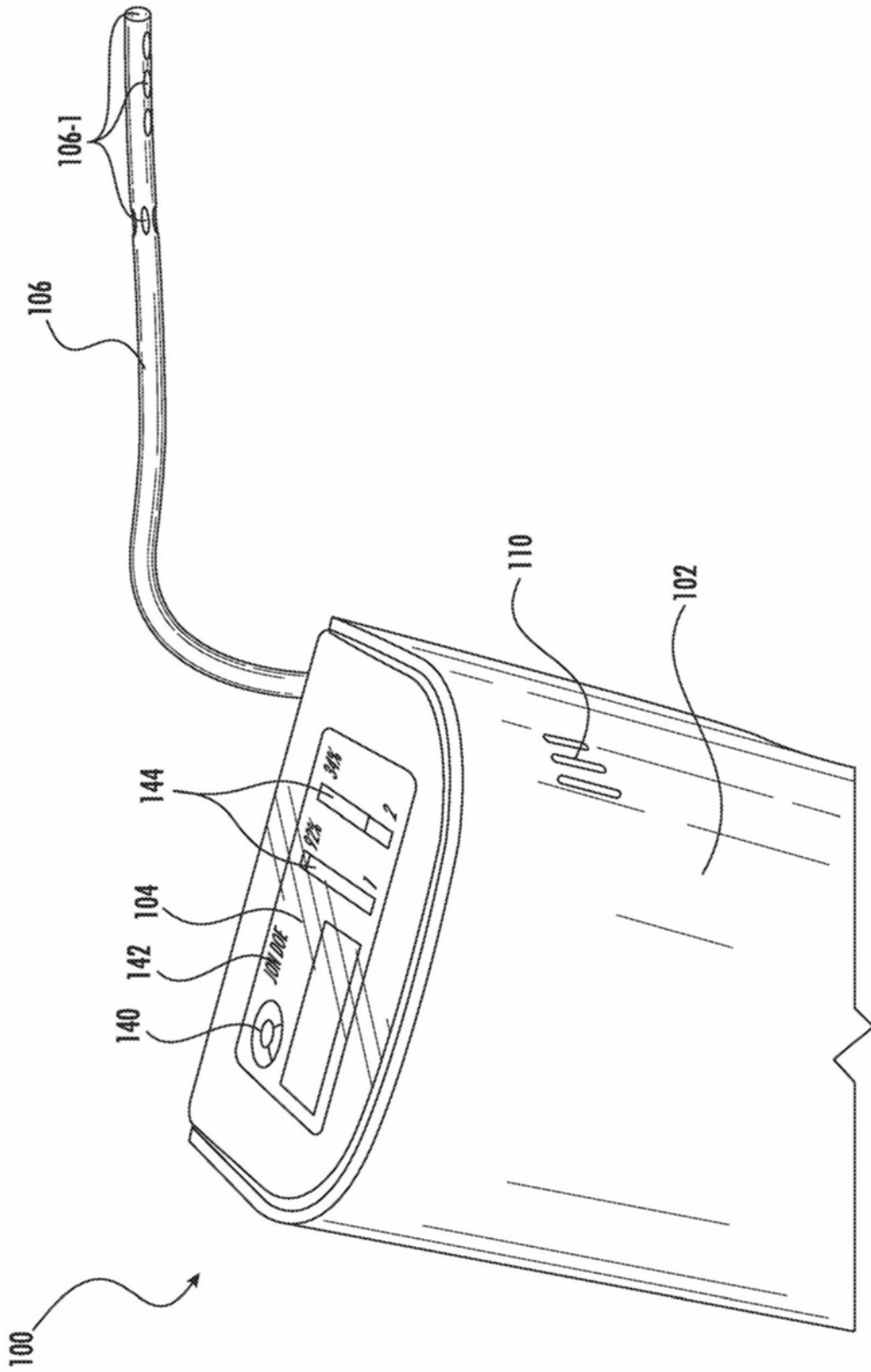


图8