



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105960642 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201580006982.8

(73)专利权人 阿克西姆医疗技术有限公司

(22)申请日 2015.02.17

地址 瑞士尼翁

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 M·耶德瓦布 S·皮克霍尔

申请公布号 CN 105960642 A

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

(43)申请公布日 2016.09.21

11247

(30)优先权数据

代理人 牛晓玲 吴鹏

14156067.2 2014.02.21 EP

(51)Int.Cl.

G16H 40/63(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G16H 20/17(2018.01)

2016.08.03

G05B 15/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G06F 3/0484(2013.01)

PCT/EP2015/053316 2015.02.17

审查员 贾云杰

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124569 EN 2015.08.27

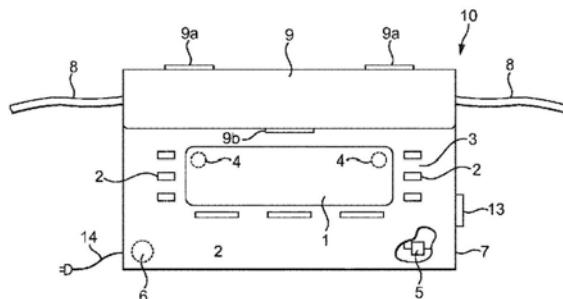
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

带图形用户界面的输液泵

(57)摘要

本发明涉及一种输液泵(10)，其具有控制单元(5)和功能性地连接至所述控制单元(5)的图形用户界面(3)，其中所述控制单元(5)被设计成接收出自以下传感器组的至少两个传感器信号(S1,S2)：盒存在传感器、门传感器、压力传感器、空气存在传感器、电机传感器、流速传感器，其中所述控制单元(5)被设计成基于对所提供的所述至少两个传感器信号(S1,S2)的分析来检测错误状态，其中所述控制单元(5)被设计成基于对所提供的所述传感器信号(S1,S2)的处理来关联出自至少两个严重程度(A1,A3)的严重程度，并且其中所述控制单元(5)被设计成控制所述图形用户界面(3)的显示器(1)将显示的颜色，其中不同的颜色与每个严重程度(A1,A3)以及非错误状态(A0)相关联。



1. 一种输液泵,所述输液泵具有控制单元和功能性地连接至所述控制单元的图形用户界面,

-其中所述控制单元被设计成接收出自以下传感器组的至少两个传感器信号:盒存在传感器、门传感器、压力传感器、空气存在传感器、电机传感器、流速传感器,

-其中所述控制单元被设计成基于对所提供的所述至少两个传感器信号的分析来检测错误状态,

-其中所述控制单元被设计成基于对所提供的所述传感器信号的处理来关联出自至少两个严重程度的严重程度,

-其中所述控制单元被设计成控制所述图形用户界面的显示器将显示的颜色,其中不同的颜色与每个严重程度以及非错误状态相关联,

-其中所述图形用户界面被设计成支持简单运行模式和高级运行模式,由此在所述简单运行模式中,只有数量有限的一组泵运行被提供给所述泵的用户,其中相同的错误状态在简单运行模式中比在高级运行模式中关联更高的严重程度。

2. 根据权利要求1所述的输液泵,其中所述严重程度包括高优先级报警状态、中优先级报警状态和低优先级报警状态。

3. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成依据提供所述传感器信号的传感器的具体类型和/或传感器信号的预定临界范围和/或预定临界值,来关联相应的所述严重程度。

4. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成依据提供相应传感器临界信号的预定时间段来关联相应的所述严重程度。

5. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成依据所述泵的运行模式来关联相应的所述严重程度。

6. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成将高优先级报警状态关联至至少由所述空气存在传感器或者所述泵的上游或下游堵塞传感器提供的传感器临界信号或错误状态。

7. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成依据所关联的严重程度或所述非错误状态调整彩色显示器的光强度和/或照明频率。

8. 根据权利要求7所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成在相关联严重程度较高和相关联严重程度较低的情况下,分别将所述彩色显示器的所述光强度和/或所述照明频率控制为较高水平和较低水平。

9. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述输液泵包括音频设备,所述音频设备连接至所述控制单元,并被设计成依据由所述控制单元关联的所述严重程度输出并调整声音报警信号。

10. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成控制所述图形用户界面用图形或文本消息显示相应的错误状态。

11. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述图形用户界面的所述显示器的颜色能被调整为至少红色、黄色和/或绿色。

12. 根据权利要求1或2所述的输液泵,其中所述控制单元被设计成在检测到错误状态时或依据相关联的严重程度停止所述输液泵的电机或禁止所述电机启动。

13. 根据权利要求1或2所述的输液泵，其中所述控制单元适于将专用错误信号连同错误类型的指示一起输出到远程计算机。

14. 根据权利要求1或2所述的输液泵，其中所述输液泵包括被设计成依据由所述控制单元关联的所述严重程度与外部的网络或设备交互的护士呼叫接口和/或患者数据管理系统接口。

15. 根据权利要求14所述的输液泵，其中所述控制单元被设计成在所述泵的所关联的严重程度为高或中优先级报警状态时，经由所述护士呼叫接口输出专用错误信号。

16. 根据权利要求1或2所述的输液泵，其中所述显示器的光强度和/或照明频率依据所述泵是否以电池模式运行或连接至主电源进行设置。

17. 根据权利要求1或2所述的输液泵，其中所述泵还包括被设计成检测环境光强度的环境光传感器，并且其中所述泵被配置成调整所述显示器的所述光强度水平来适应所检测到的环境光强度。

18. 根据权利要求1或2所述的输液泵，其中所述泵是肠内输注泵。

19. 根据权利要求5所述的输液泵，其中所述运行模式是电池模式、所述泵与主电源连接的模式和/或简单运行模式或高级运行模式。

带图形用户界面的输液泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有控制单元和功能性地连接至该控制单元的图形用户界面的输液泵，例如肠内输注泵。具体而言，本发明涉及一种向用户提供增强状态信息的输液泵。

背景技术

[0002] 使用输液泵向患者施用溶液是医疗领域众所周知的。此类输液泵通常兼用于肠内施用和肠胃外施用，借此，当患者出于多种原因无法正常进食时，使用肠内输注泵给患者提供营养和药物，并向患者提供肠胃外(相应地，静脉注射)溶液，以确保充足的水合作用并提供所需的营养物质、矿物质和药物。

[0003] 因此，这些泵通常被设计成(例如)以调节良好的方式将流体施用给对象，借此使用该输液泵调节流体从贮存器递送至患者的量和速率。通常，连接至供应装置(例如贮存器)的管子通过输液泵，该输液泵由此将所提供的流体输注给患者。

[0004] 为保证泵送设备的正常运行，输液泵通常配备有传感器，该传感器用于测量参数并提供与当前定量配给(相应地，输注过程)有关的反馈信息。还已知的是，给泵送设备提供用户界面，以便显示关于泵送设备运行的信息并/或向泵的用户提供所连接的传感器的反馈信息。由此，可显示一般信息(例如所施用流体的温度、流速和量)，还可显示关于(例如)所感测参数与施用过程相关预定参数有偏差的警告。

[0005] 美国专利No.5,904,668(例如)涉及一种泵送设备，其包括固持柔性管的盒，流体可通过该柔性管计量，并且该柔性管将被插入该泵送设备。该设备的壳体包括具有键盘和背光点阵显示器的用户界面，用户可通过该键盘输入数据和命令，而该背光点阵显示器用于向用户显示文本消息。在前侧，泵包括一对LED，用于分别指示该泵的正常运行状态和异常运行状态。该泵还配备有声音报警发生器。

[0006] 已知的泵送设备存在如下缺点：由泵送设备的传感器提供的反馈信息通常例如借助于专用显示器上的文本输出或错误代码仅以文本形式呈现给用户。尤其是对于与泵送设备的运行参数相关的临界信息，特别是对于错误相关信息，这种呈现无论如何太复杂，并且可能导致操作和/或监控借助于该泵送设备进行的施用过程的医疗人员做出错误评估。

[0007] 因此，尤其在医疗应用领域中，在对时间要求严格的情况下以及/或者由未经训练的医疗人员使用时，需要一种快捷简单的可操作输液泵，以实现改进且便利的操作，并向用户方便地呈现反馈和/或错误相关信息。

[0008] 发明目的和发明内容

[0009] 基于已知的现有技术，本发明试图解决上述问题。本发明还有其他目的，具体地讲，这些其他目的是如将在本说明书的其余部分中出现的其他问题的解决方案。

[0010] 在第一方面，本发明涉及一种输液泵，其具有控制单元和功能性地连接至该控制单元的图形用户界面(GUI)，其中所述控制单元被设计成接收出自以下传感器组的至少两个传感器信号：盒存在传感器、门传感器、压力传感器、空气存在传感器、电机传感器、流速传感器，其中所述控制单元被设计成基于对所提供的所述至少两个传感器信号的分析来检

测错误状态,其中该控制单元被设计成基于对所提供的传感器信号的处理来关联出自至少两个严重程度的严重程度,并且其中该控制单元被设计成控制将显示的所述图形用户界面的显示器颜色,其中不同的颜色与每个严重程度以及非错误状态相关联。

[0011] 在一个优选的实施方案中,除显示器的颜色以外,显示器的光强度和/或照明频率也可由控制单元控制,借此,不同颜色、光强度和/或照明频率可与每个严重程度以及非错误状态相关联。

[0012] 在一个优选的实施方案中,泵没有任何另外的显示器、指示器或状态灯(例如状态LED)。因此,包括所述显示器的图形用户界面为输液泵提供了唯一的显示器和错误指示器。

[0013] 根据本发明,输液泵的图形显示用于向用户提供关于该泵的运行状态的经改进且便利的反馈信息。从而,由于泵上不提供额外的状态灯,所以获得了泵壳体的紧凑结构。此外,不同颜色的显示让即使未经训练的用户或未经训练的医疗人员也能够方便地了解该泵的状态。

[0014] 输液泵可以是肠内输液泵,也可以是肠胃外输液泵。在一个优选的实施方案中,输液泵是一种肠内输注泵,适于在肠内输注期间控制给患者递送营养和/或药物的量和时间。

[0015] 泵优选地被设计成与柔性管或固持该柔性管的盒相连接,营养和/或药物可通过所述柔性管施用给患者。所述管优选地可连接至包含液体营养和/或药物的袋或贮存器。泵优选地包括泵送机构,例如适于与所述管相互作用并被设计成通过该管输送液体的蠕动泵。因此,所述泵被设计成以受控而精确的方式将供应袋或贮存器中的内容物分配给患者。

[0016] 泵优选地被设计成通过与该泵相关联的管提供连续流和/或间歇流,并且/或者控制剂量体积、剂量速率、时间和/或泵的泵送机构运行的输注时间间隔。

[0017] 泵优选地包括多个传感器,例如尤其是盒存在传感器、门传感器、压力传感器、空气存在传感器、电机传感器、流速传感器以及上游和下游堵塞传感器。这些传感器至少与泵的控制单元相连接。这些传感器被设计成向泵的控制单元提供传感器信号和信息。

[0018] 盒存在传感器优选地被设计成为泵的控制单元提供关于盒存在的信息,所述盒将柔性管固持在泵壳体的专用开口或凹槽中。

[0019] 门传感器优选地被设计成提供关于泵的门处在打开状态还是关闭状态的信息,其接近壳体的将在其中提供盒的开口或凹槽。

[0020] 压力传感器优选地被设计成提供关于存在于管和/或供应贮存器内的流体压力的信息,并且/或者提供关于泵送机构施加到管上的压力的信息。

[0021] 空气存在传感器优选地被设计成提供关于有空气存在于柔性管内的信息。

[0022] 电机传感器优选地被设计成提供关于泵的电机(相应地,泵送机构(例如蠕动泵)的电机)的旋转速度和正常运行的信息。

[0023] 流速传感器优选地被设计成提供关于在泵送机构运行期间通过柔性管的液体(例如液体营养和/或药物)的流速的信息。

[0024] 上游和下游堵塞传感器优选地被设计成在柔性管在其一部分的上游或下游发生堵塞的情况下提供信息,其中所述部分为泵的泵送机构与该管相互作用处。

[0025] 泵的图形用户界面优选地包括具有相关联的按钮的显示器和/或用于操作该泵的触摸屏。所述显示器优选地适于显示文本和/或图形内容,例如图标。显示器的颜色优选地至少可变为绿色、黄色、红色和白色。

[0026] 在一个优选的实施方案中,该显示器被设计成改变其背景颜色。因此,图形用户界面可包括颜色可变的用于显示器照明的背光源。在一优选的实施方案中,图形用户界面的显示器包括LED背光源模块,该模块被设计成至少用绿色、黄色、红色和白色照亮显示器。此外,显示器的光强度和/或照明频率优选地可调整。

[0027] 图形用户界面的显示器优选地被设计成在出现报警状态时,用图形或文本消息显示相应的错误状态。显示器呈现的文本的颜色优选地为黑色。因此,不管显示器的背景颜色是哪种,用户都可方便地阅读显示的字母或文本。

[0028] 图形用户界面显示器的最小尺寸优选地为高20mm,宽30mm。图形用户界面的显示器或整个图形用户界面的尺寸(相应地,表面积)如下:在布置了显示器的泵壳体侧面的表面积中,优选至少占50%,更优选地至少占60%,最优选地至少占75%。从而提供了较大的空间,以改进且便利的方式向用户提供有关泵状态的反馈信息。

[0029] 泵的控制单元被设计成分析由泵传感器提供的相应传感器信号,并基于提供的传感器信号检测错误状态。所以,控制单元可(例如)包括信息或数据存储装置,在其中存储有相应传感器信号的预定值或预定范围。这些预定范围或预定值可借助于软件更新来改变,并且/或者可由用户经由图形用户界面手动改变。控制单元因此优选地被设计成将实际传感器信号与存储或输入的预定值或预定范围进行比较,以便分别检测出正常状态或错误状态。

[0030] 控制单元被进一步设计成基于传感器信号和/或相应传感器检测到的状态来关联至少两个严重程度。所述至少两个严重程度优选地至少包括高优先级报警状态和低优先级报警状态。在一特别优选的实施方案中,由控制单元关联的严重程度为高优先级报警状态、中优先级报警状态和低优先级报警状态、以及正常(即非错误)状态。

[0031] 控制单元优选地被设计成依据提供传感器信号的传感器的具体类型和/或传感器信号的预定临界范围和/或预定临界值,来关联相应的严重程度。

[0032] 控制单元优选地将高优先级报警状态至少关联至由空气存在传感器或者泵的上游或下游堵塞传感器提供的传感器临界信号或错误状态。当柔性输注管内存在空气,相应地,泵送机构上游或下游的输注管出现堵塞可能给患者带来高风险时,尤其会出现上述关联。

[0033] 控制单元还可被设计成依据提供相应传感器临界信号的预定时间段来关联相应的严重程度。

[0034] 按本发明的另一模式,控制单元可被设计成依据泵的运行模式(例如电池模式、泵与主电源连接的模式、和/或简单运行模式或高级运行模式)关联相应的严重程度。泵的相应模式将在下文更详细描述。

[0035] 如果相关联报警状态是高优先级报警状态,显示器颜色优选地被设置成红色。如果是低或中优先级报警状态,显示器颜色优选地被设置成黄色或橙色。如果是低优先级报警状态,显示器颜色可被设置成黄色或绿色。如果是非错误状态,显示器颜色优选地被设置成白色。在正常运行(相应地,泵的非错误状态)期间,如果用户界面的按钮被按下,那么显示器的白色照明状态优选地只被激活预定时间。在出现相关联的低、中或高优先级报警状态时,显示器的特定预定颜色照明状态立即(优选地在检测到相应报警状态之后1秒内)被激活。于是显示器被照亮,直到相应的报警状态解除(相应地,不再存在)为止。

[0036] 控制单元被设计成依据相关联的严重程度或非错误状态调整显示器相应颜色的光强度和/或照明频率。彩色显示器的强度优选地可被调整为低、中、高、关闭。因此，显示器的光强度和/或照明频率也可依据泵是以电池模式运行、还是连接至主电源进行设置。在泵以电池模式运行的情况下，彩色显示器的光强度优选地只可被调节为关闭、低或中。在泵以电池模式运行时，相比泵连接至主电源的情况，显示器的光强度和/或照明频率优选地例如被控制单元调节成相应更低的状态，例如，更低的光强度和/或更低的照明频率。因此，可把专用传感器连接至控制单元，该专用传感器提供有关泵是连接至主电源还是以电池模式运行的信息。

[0037] 尤其在泵呈现错误状态时，显示器的颜色、光强度和/或照明频率可依据检测到的错误的相关联严重程度以及泵是以电池模式运行还是连接至主电源进行设置。

[0038] 这种布置使得能够依据泵连接至主电源与否，设置在泵未出错的状态下、以及在泵出错的状态下图形用户界面显示器的特定输出。因此，即便检测到错误状态，也确保泵采用电池模式运行更长时间，同时还保证向泵用户呈现增强的状态信息。

[0039] 在一特别优选的实施方案中，控制单元被设计成在相关联严重程度较高的情况下，将显示器的光强度和/或照明频率控制为较高水平。相应地，对于相关联严重程度较低的情形，彩色显示器的光强度和/或照明频率可被控制为较低水平。泵以电池模式运行时也可以这样。所以，泵以电池模式运行时的最大光强度和/或最大照明频率优选地低于泵连接至主电源时的相应最大光强度或最大照明频率。

[0040] 在一优选的实施方案中，泵包括被设计成检测环境光强度的环境光传感器。因此，泵的控制单元优选地被设计成依据由环境光传感器提供的信息，设置显示器在泵呈现错误状态和/或非错误状态时的颜色、光强度和/或照明频率。优选地，在泵呈现错误状态时，显示器的颜色、光强度和/或照明频率依据检测到的错误的相关联严重程度以及环境光传感器的信息进行设置。所以，与环境光较暗相比，在环境光较明亮的情况下，颜色、光强度和/或照明频率可被设置得较高。

[0041] 在一优选的实施方案中，图形用户界面被设计成支持简单运行模式和高级运行模式。由此，在简单运行模式中，相比高级运行模式，优选地只有数量有限的一组泵运行被提供给泵用户。

[0042] 优选地，在简单运行模式和高级运行模式中对于泵的相应错误状态，显示器的显示颜色、光强度和/或照明频率被关联、相应地被控制到不同程度。例如，对于相同的错误状态，在泵的简单运行模式中，相比泵的高级运行模式，可关联相应更高的严重程度。

[0043] 输液泵还可包括音频设备，该音频设备连接至控制单元，并被设计成依据由控制单元关联的严重程度输出并调整声音报警信号（例如一系列的音调和停顿）。因此，该声音报警信号的频率和/或强度和/或持续时间优选地依据所述严重程度进行控制。在一优选的实施方案中，声音报警信号的频率和/或强度被设置成在相应的严重程度较高时较高，在相应的严重程度较低时较低。

[0044] 控制单元优选地被设计成依据检测到的错误并且/或者依据报警状态的严重程度，选择性地停止输液泵的电机或禁止该电机启动。在一优选的实施方案中，控制单元被设计成在检测到中或高优先级报警状态时，停止输液泵的电机或禁止该电机启动。泵优选地被设计成在检测到低优先级报警状态时，继续不间断地执行任何活动的输注程序。

[0045] 泵和/或泵的控制单元优选地适于将专用错误信号连同错误类型的指示一起输出到远程计算机。因此，远程计算机可借助任何适宜的有线连接或无线连接与泵相连。

[0046] 输液泵优选地包括被设计成依据由控制单元关联的严重程度与外部的网络或设备交互的护士呼叫接口和/或患者数据管理系统接口 (PDMS)。所以，控制单元优选地被设计成在泵的相关联严重程度为高或中优先级报警状态时，经由护士呼叫接口或PDMS输出专用错误信号。

附图说明

[0047] 结合附图，在阅读本发明实施方案的以下详细描述时，本发明的其他特征、优点和目的对于技术人员而言将变得显而易见。

[0048] 图1示出了根据本发明的一个优选实施方案的包括图形用户界面的泵的示意图。

[0049] 图2涉及包括被连接至远程计算机和/或远程系统的根据本发明的泵的系统。

[0050] 图3涉及根据本发明的泵的控制单元的一个优选实施方案的框图。

具体实施方式

[0051] 图1是根据本发明的泵设备的一个优选实施方案的示意图。泵10包括壳体7，壳体7包括图形用户界面3。泵10还包括门9，门9优选地借助铰链9a连接至壳体7，并可借助专用锁定装置9b如图所示那样被锁定在关闭状态。门9处于打开状态时(未示出)，泵壳体中可供柔性管8或固持该柔性管的盒(未示出)插入的凹槽或开口露出。

[0052] 泵10还包括泵送机构(例如蠕动泵送设备(未示出))，该泵送机构连接至泵10的电机，并被设计成在连接到泵10时与管8相互作用，从而选择性地输送流体通过管8。

[0053] 泵10优选地还配备控制单元5，该控制单元至少连接到泵10的多个传感器(参见图2)。

[0054] 泵10还包括音频扬声器6，该音频扬声器连接至控制单元5，被设计成输出一个音频信号或一系列音频信号。泵10优选地还包括用于连接到远程计算机的接口13。接口13可以是护士呼叫接口和/或患者数据管理系统接口。接口13优选地连接到泵的控制单元5。接口13可适用于建立到专用远程计算机或远程系统(11, 12)的有线连接和/或无线连接。

[0055] 此外，泵10优选地配备电池(未示出)和用于将泵连接至主电源的连接装置14。

[0056] 泵的图形用户界面3包括显示器1和相关联的按钮2，并且与泵的控制单元5连接。按钮2优选地是紧靠显示器1布置的下压按钮。作为替代或另选地，显示器1还可以是设有一体化按钮或专用触摸传感器的触摸显示器。

[0057] 图形用户界面3被设计成被泵10的用户用作手动输入装置，以便输入(相应地，设置)泵10的运行参数，例如所需的流速、待分配液体的体积、开始分配的时间和停止分配的时间，等等。

[0058] 显示器1优选地被设计成显示文本和/或图形图标。显示器1被设计成由不同的颜色(例如，至少白色、绿色、黄色和红色)照明。因此，显示器的整个表面(相应地，背景)可由相应的颜色照明，文本或字母则优选地以黑色显示在背景颜色上。图形用户界面的显示器1优选地是适用于至少呈现上文指出的颜色的彩色显示器，或被设计成由提供的背景灯(例如一个或多个LED模块4)照明的黑白文本显示器。所以，背景灯优选地被设计成用至少为白

色、绿色、黄色和/或红色的相应颜色将黑白文本显示器照亮。

[0059] 显示器1被设计成依据泵10的控制单元5所提供的信息来改变显示器1的颜色。因此，显示器1另外可依据控制单元5所提供的信息用相应的颜色改变显示器的照明频率和/或强度。显示器1因此可采用不同强度，以预定的或可调节的照明频率照明。

[0060] 显示器的尺寸优选地至少为高20mm、宽30mm。更优选地，显示器的最小高度为30mm至50mm，最小宽度为40mm至100mm。

[0061] 图2涉及包括根据本发明的泵10的系统。如图2所示，泵10可借助专用接口13连接到远程计算机11和/或护士呼叫设备12。泵10也可连接到患者管理系统(未示出)。泵10优选地被设计成在连接到远程计算机11、护士呼叫设备12或患者管理系统时，例如向所连接的设备提供有关特定传感器的错误或非错误状态的信息(相应地，相关联的严重程度)。

[0062] 另外，泵10可被设计成依据这种相关联的严重程度，指示或不指示泵10的报警情况。例如，在泵的中或高优先级报警状态的情况下，护士呼叫输出可从泵10发送至远程计算机11或护士呼叫设备12。

[0063] 图3涉及根据本发明的泵10的控制单元5的框图。如图2所示，控制单元5连接到泵10的各种传感器S1、…、Sn。优选地，控制单元5连接到至少盒存在传感器S1、门传感器S2、压力传感器S3、空气存在传感器S4、电机传感器S5、流速传感器S6以及上游和下游堵塞传感器S7、S8；其中S1用于检测是否存在盒和/或是否有管连接到泵10，S2用于检测泵的门9的关闭状态，S3用于提供有关管8和/或供应贮存器内的流体压力的信息和/或用于提供有关泵送机构施加到管8上的压力的信息，S4用于提供管8内是否存在空气的信息，S5用于提供有关泵送机构电机的激活状态和速度的信息，S6用于提供有关液体流经管8的实际流速的信息。

[0064] 控制单元5优选地包括存储器装置14，该装置被设计成存储相应传感器信号S1、…、Sn的预定值或预定范围。存储在存储器装置14内的这些预定值或预定范围优选地涉及每一条相应传感器信息的参考值。因此，控制单元5可连续地将相应传感器S1、…、Sn提供的实际值与存储器装置14内预定或存储的参考值进行比较。这些参考值优选地可借助于软件更新来改变并且/或者基于用户经由图形用户界面提供的信息来存储。例如，控制单元5可将实际测得的流经管的流速与已由泵用户输入图形用户界面的预定流速进行比较。

[0065] 控制单元5还连接到泵送机构的电机M，以便选择性地启动和停止该泵送机构。

[0066] 另外，控制单元5连接到泵10的音频设备或扬声器6和显示器1，以便响应于传感器S1、…、Sn提供的信息控制泵10的可视输出和/或音频输出。

[0067] 控制单元5优选地还包括决策或处理单元15，该单元分析这些传感器中至少两者的传感器信号S1、…、Sn所提供的信息，并将预定的严重程度关联至所提供的传感器信息。因此，除正常(即，非错误)状态A0以外，预定义至少两个、更优选预定三个严重程度即A1、A2、A3，与低、中和高优先级报警状态相关。相应的严重程度可基于若干因素关联，例如提供错误信号的传感器的具体类型、传感器信号的预定临界值或预定临界范围、是否存在来自不同传感器的预定数量错误信号、和/或提供相应传感器临界信号的预定时间段。

[0068] 在一特别优选的实施方案中，高优先级报警状态A3至少关联到由泵的空气存在传感器S4或者上游或下游堵塞传感器S7、S8提供的临界或错误信号。

[0069] 控制单元5然后可基于关联的严重程度A1、A2、A3，选择性地输出可视报警信号和/或音频报警信号至泵10的显示器1和/或音频扬声器6。另外，电机M可根据关联的严重程度

(最优先地至少在关联的高优先级报警状态A3下)而被控制从而停止。在关联的低优先级报警状态A1下,输注程序优选地继续。

[0070] 特别地,图形用户界面3的显示器1即将显示的颜色随着每一个相应的关联严重程度而改变。

[0071] 具体地讲,在关联严重程度为A0的正常(即,非错误)状态下,显示器1呈现白色或绿色。在该非错误状态下,如果用户按下图形用户界面上的一个按钮,显示器照明优选地只被激活预定时间。

[0072] 在关联的优先级报警状态A1、A2、A3下,不管用户是否已按下图形用户界面上的一个按钮,显示器照明都优选地被立即激活。

[0073] 在关联的低优先级报警状态A1下,显示器呈现黄色。在关联的高优先级报警状态A3下,显示器呈现红色。在中优先级报警状态A2下,显示器可呈现黄色报警状态和/或红色报警状态,或不同于这两种颜色的颜色(如橙色)。

[0074] 在一特别优选的实施方案中,上游或下游堵塞传感器S7、S8的临界信息、空气存在传感器S4的错误信号以及由提供的电池传感器S9感测到的电池电量低的信息被关联至高优先级报警状态A3,因此导致显示器被红色照亮。门传感器S2检测到门打开、存在传感器S1未检测到盒、例如压力传感器S3检测到贮存器已空(相应地,已停止供应液体)或专用电机传感器S5检测到泵送机构的电机M暂停,这些都被关联至低优先级报警状态A1和/或中优先级报警状态A2,因此引起显示器被黄色或橙色照亮。

[0075] 控制单元5除了可基于相关联的严重程度调整显示器1的颜色之外,还可改变显示器1在相应颜色中的照明的强度和/或频率。优选地,彩色显示器1的强度在相关联优先级报警状态较高的情况下被设置得较高。

[0076] 在一特别优选的实施方案中,彩色显示器的照明强度被相应地设置为:在低优先级报警状态A1或中优先级报警状态A2下,比泵10处于非错误状态时的默认照明强度至少高50%;而在高优先级报警状态A3下,比所述默认照明强度高100%。

[0077] 泵10还可包括环境光传感器,以便检测环境光强度,并至少在泵处于正常(即,非错误)状态时调整显示器1的强度水平以适应检测到的环境光强度。所以,与环境光较暗相比,在环境光较明亮的情况下,显示器1的颜色、光强度和/或照明频率可被设置得较高。

[0078] 替代显示器针对相关联的严重程度用相应颜色以预定照明频率照明这一做法,显示器可在报警状态下持续照明。

[0079] 在泵处于正常运行状态或非错误状态A0时,如果图形用户界面上的按钮都未被按下,那么显示器1的任何照明状态(例如白色或绿色照明状态)通常将在预定时间(例如5至10秒)之后去激活。

[0080] 报警状态(尤其是低优先级报警状态A1或中优先级报警状态A2)还可被关联作为在预定时间段之后对泵进行维护的提示。

[0081] 图形用户界面3优选地被设计成支持简单运行模式和高级运行模式。在简单运行模式中,只有数量有限的一组运行被提供给泵用户。显示器1的显示颜色、光强度和/或照明频率在简单运行模式和高级运行模式中,对于泵的相应错误状态可被关联到、相应地被控制到不同程度。例如,与泵的高级运行模式相比,在泵的简单运行模式中,对于相同的错误状态,可关联更高的相应严重程度。

[0082] 图形用户界面3优选地被进一步设计成显示用于指示控制单元5检测到的特定错误状态的对应文本消息。因此，显示器1还可显示用于解除报警状态的指令，或者泵1的用户为了解除报警状态而要执行的纠正措施。

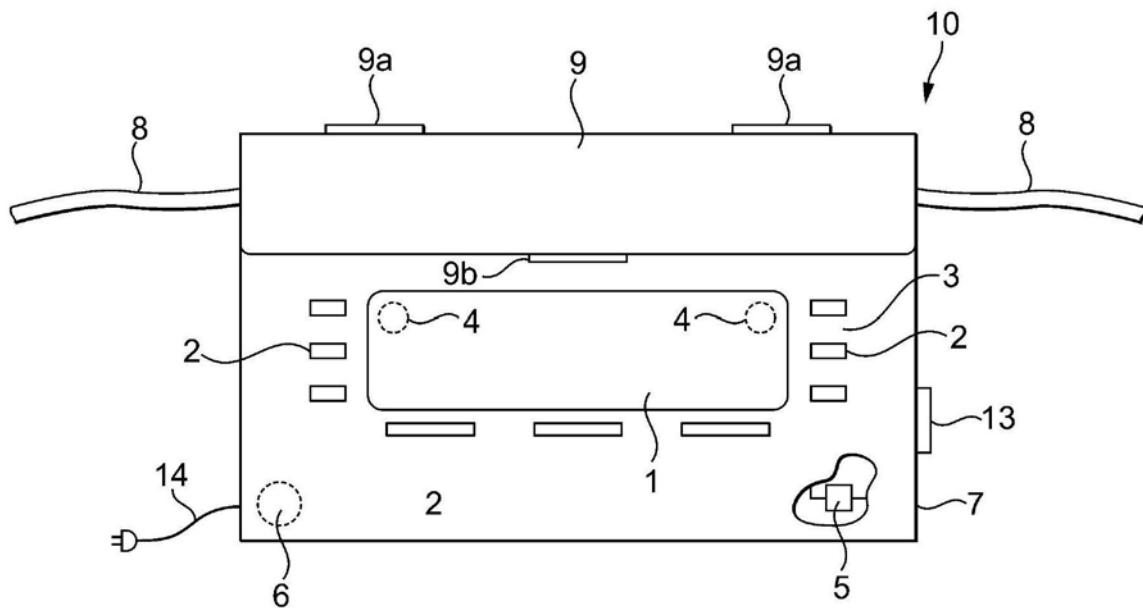


图1

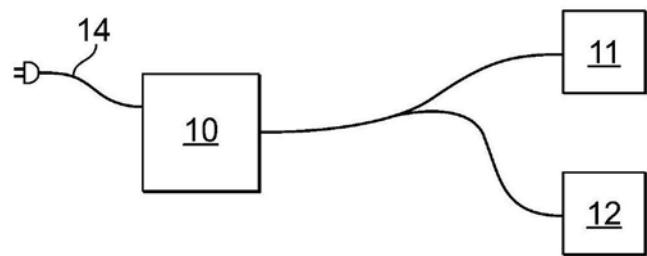


图2

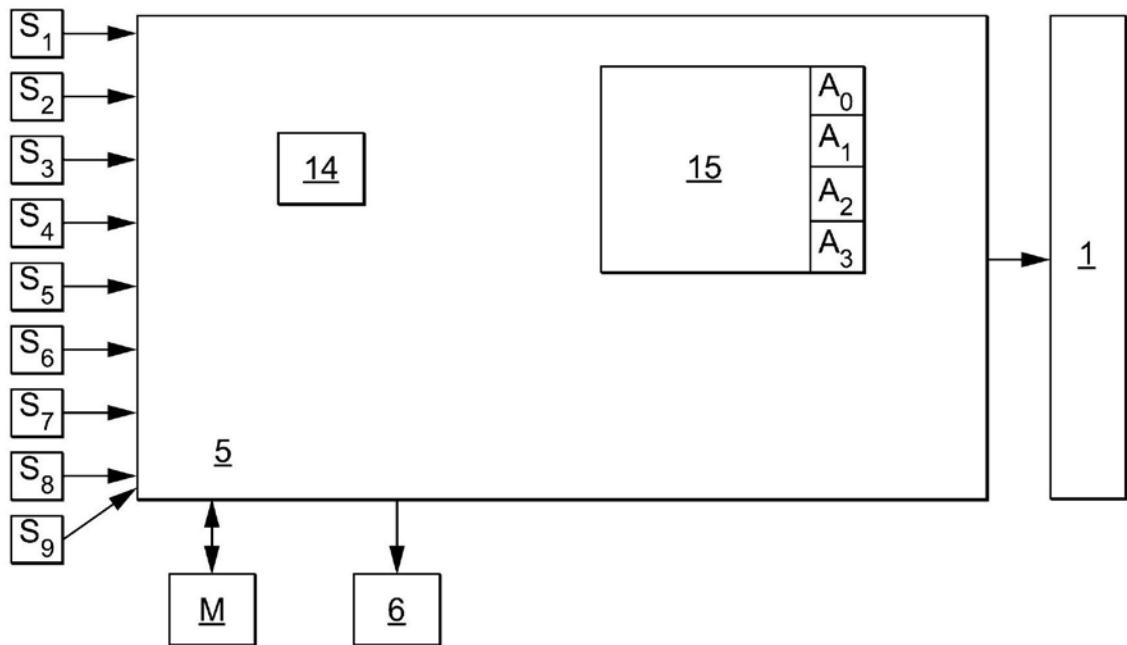


图3