



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105120923 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201480015543.9

(22)申请日 2014.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105120923 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(30)优先权数据
13/837,417 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/025685 2014.03.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/151415 EN 2014.09.25

(73)专利权人 巴克斯特国际公司
地址 美国伊利诺伊州
专利权人 巴克斯特医疗保健股份有限公司

(72)发明人 詹姆斯·斯科特·斯莱皮奇卡
托马斯·爱德华·杜达尔

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 夏东栋 陆锦华

(51)Int.Cl.
A61M 5/142(2006.01)
A61M 5/14(2006.01)

(56)对比文件
US 2007107517 A1,2007.05.17,说明书第
12-19段、附图1-3.
WO 03098534 A1,2003.11.27,说明书第10
页第10行至第23页第15行、附图2,4.
CN 1985224 A,2007.06.20,全文.

审查员 王玮

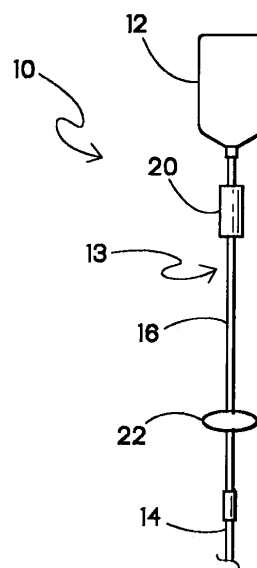
权利要求书3页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于流体输送系统的声线路追踪系统和方法

(57)摘要

一种用于追踪流体输送系统管路线路的声线路追踪系统,包括声接收器(22),可操作地连接到管路线路并且被配置为接收振动信号。声接收器(22)包括:振动传感器(24),被布置为接触管路线路并且被配置用于检测由振动信号引起的管路线路的表面的振动;以及指示器(26),当振动传感器检测到振动信号时,产生听觉和视觉提示中的至少一种。



1. 一种用于追踪流体输送系统管路线路的声线路追踪系统,所述追踪系统包括:
输液泵(18);
第一声接收器(22),所述第一声接收器(22)可操作地连接到所述管路线路,并且被配置为接收振动信号,所述第一声接收器包括:
第一振动传感器(24),所述第一振动传感器(24)被布置为接触所述管路线路,所述第一振动传感器被配置用于检测由于所述振动信号而引起的所述管路线路的表面的振动;
信号传送器(30),所述信号传送器可操作地接触所述管路线路并且与所述第一声接收器电耦合,所述信号传送器被配置为当所述第一振动传感器检测到所述振动信号时在所述管路线路中生成声振动;和
其中,所述第一声接收器位于所述输液泵的上游,并且所述信号传送器位于所述输液泵的下游,用于减少由所述输液泵对所述振动信号的减振。
2. 根据权利要求1所述的声线路追踪系统,还包括:
第二声接收器(22),所述第二声接收器(22)可连接到所述管路线路,并且被配置为接收由所述信号传送器(30)生成的所述声振动,所述第二声接收器包括:
第二振动传感器(24),所述第二振动传感器(24)被布置为接触所述管路线路,所述第二振动传感器被配置用于检测由所述声振动而引起的所述管路线路表面的振动;和
指示器(26),当所述第二振动传感器检测到所述振动信号时,所述指示器产生音频和视觉提示中的至少一种。
3. 根据权利要求2所述的声线路追踪系统,其中,每个所述振动传感器(24)是压电设备。
4. 根据权利要求2所述的声线路追踪系统,其中,每个所述振动传感器(24)是麦克风。
5. 根据权利要求2所述的声线路追踪系统,其中,所述指示器(24)是发光二极管,并且其中,当所述第二振动传感器检测到所述振动信号时,所述二极管发光。
6. 根据权利要求2所述的声线路追踪系统,其中,所述指示器(26)是扬声器,并且其中,当所述第二振动传感器检测到所述振动信号时,所述扬声器发出可听音。
7. 根据权利要求2所述的声线路追踪系统,其中,所述信号传送器(30)被配置用于向所述第二声接收器传输所述振动信号的一个或多个特征。
8. 根据权利要求7所述的声线路追踪系统,其中,所述一个或多个特征是频率、频率范围、幅度、幅度范围、信号时序以及具体信号图案中的至少一种。
9. 根据权利要求1所述的声线路追踪系统,其中,所述信号传送器(26)包括配置为生成超声声振动的压电设备。
10. 一种用于验证输注系统中的管路装置的连续性的声线路追踪系统,所述线路追踪系统包括:
输液泵(18);
第一声接收器(22),所述第一声接收器(22)能够连接到所述管路装置,并且配置用于接收振动信号,所述第一声接收器包括第一振动传感器,所述振动传感器被布置为接触所述管路装置,所述第一振动传感器被配置用于检测由于所述振动信号而引起的所述管路装置的表面的振动;
信号传送器(30),所述信号传送器(30)操作地接触所述管路装置,并且与所述第一声

接收器电耦合,所述信号传送器被配置用于当所述传感器检测到振动信号时,在所述管路装置中生成声振动;以及

其中,所述信号传送器和所述第一声接收器设置在所述输液泵的相对侧上,用于减少所述输液泵对所述振动信号的减振。

11.根据权利要求10所述的声线路追踪系统,还包括:

第二声接收器(22),所述第二声接收器(22)可连接到所述管路装置并被配置为接收由所述信号传送器生成的声振动,所述第二声接收器包括:

第二振动传感器(24),所述第二振动传感器(24)设置成接触所述管路装置,所述第二振动传感器配置用于检测由所述声振动引起的所述管路装置的表面中的振动;和

指示器(26),当所述第二振动传感器检测到所述振动信号时,所述指示器产生音频和视觉提示中的至少一种。

12.根据权利要求11所述的声线路追踪系统,其中,每个所述振动传感器(24)是压电设备。

13.根据权利要求11所述的声线路追踪系统,其中,每个所述振动传感器(24)是麦克风。

14.根据权利要求11所述的声线路追踪系统,其中,所述指示器(26)是发光二极管,并且其中,当所述第二振动传感器检测到所述振动信号时,所述二极管发光。

15.根据权利要求10所述的声线路追踪系统,其中,所述信号传送器(30)包括配置为生成超声声振动的压电设备。

16.一种用于确定管路装置的连续性的方法,所述方法包括下述步骤:

提供:

第一声接收器(22),所述第一声接收器(22)可操作地连接到所述管路装置并且被配置为接收振动信号,所述第一声接收器包括被布置成接触所述管路装置的第一振动传感器,所述第一振动传感器被配置为检测由所述振动信号而引起的所述管路装置表面的振动;

信号传送器,所述信号传送器可操作地接触所述管路装置并且与所述第一声接收器电耦合,所述信号传送器被配置用于当所述第一振动传感器检测到所述振动信号时在所述管路装置中生成声振动;和

其中,所述第一声接收器位于输液泵的上游,并且所述信号传送器位于所述输液泵的下游,以减少由所述输液泵对所述振动信号的减振。

17.根据权利要求16所述的方法,还包括:

提供第二声接收器,所述第二声接收器沿着所述管路装置在第一位置处与所述管路装置接触,并且可连接到所述管路装置并被配置为接收由所述信号传送器生成的声振动,所述第二声接收器包括第二振动传感器和指示器,所述第二振动传感器可操作地接触所述管路装置并且被配置为感测所述管路装置中的振动,当所述第二振动传感器检测到所述振动时所述指示器能够产生音频和视觉提示中的至少一种;

沿着管路装置在第二位置处引起振动信号;和

确定所述管路装置在所述第一位置和所述第二位置之间是否连续,其中,如果所述第二振动传感器检测到所述振动信号,则确定所述管路装置是连续的,其中在确定光导装置是连续的时,所述指示器产生所述提示。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述信号传送器在所述第二位置处与所述管路装置接触, 所述传送器执行所述沿着管路装置在第二位置处引起振动信号的步骤。

19. 根据权利要求17所述的方法, 进一步包括下述步骤:

从所述传送器向所述声接收器传输所述振动信号的一个或多个特征; 以及
将所述一个或多个传输的特征与由所述第二振动传感器检测到的所述振动信号作比较;

其中, 在所接收到的信号匹配所述一个或多个传输的特征时, 确定所述管路装置是连续的。

20. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述沿着管路装置在第二位置处引起振动信号的步骤包括通过临床医生敲打所述管路装置来手动地引起所述振动信号。

用于流体输送系统的声线路追踪系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于从端到端追踪特定管路装置的系统和方法,更具体地涉及使用声振动来追踪用于流体输送的管路系统的系统和方法,并且甚至更具体地涉及使用声振动追踪在医疗业中使用的用于流体输送的管路系统(诸如静脉输液管路)的系统和方法。

背景技术

[0002] 在通过诸如患者输注系统或自动混合器的流体输送系统进行药物给药中的错误可能由很多原因造成,包括误接。因此,为了减少这样的错误的可能,专业指南和/或标准操作程序需要诸如护士和药剂师的临床医生在他们工作班次中多次执行“线路管理”,也公知为线路追踪。在自动混合器的情况下,线路管理涉及验证每个药物源容器通过管路路由到混合歧管和泵的正确输入。在患者输注系统的情况下,线路管理涉及验证每个药物源容器,通常是袋、瓶或注射器,通过管路路由到正确的导管,并且该管路与正确的泵通道(如果使用输液泵)相关联。该动作进一步包括验证将包含不同药物和/或以不同速度流动的两个或更多个管路段接合在一起是安全的。通过示例,护士或其他临床医生可以在开始轮班时、在从医院的另一设施、另一区域、或不同的临床医生接收患者时,并且正好在静脉药物给药之前,针对每个患者执行线路管理。特别是随着患者的整个输注管路系统的复杂度的增加,重复执行详细线路管理过程对临床医生施加了时间负担,并且易于出错。也就是说,多个管路装置、药物、接合点、接入端口、泵通道以及导管增加了执行线路管理所需要的时间量,并且还引入了线路管理中错误的额外机会。

[0003] 为了促进线路管理,临床医生通常在管路系统的各个位置处手动地标记输注设定。通常,在手上使用围绕管路缠绕并且用诸如药物名称的标识信息所标记的诸如医用胶带的材料进行标记是粗糙的。该标记在系统中的若干点处被重复。例如,标记可以位于管路装置的突起处、在导管连接处、在每个接入端口和接合处、滚动夹和滑动夹上、导管上、泵通道本身上、以及在药物容器上。当应用这样的标记时,临床医生沿管路手动地滑动他或她的手,从第一管路端行进至第二管路端,并且沿管路的长度标记期望点。

[0004] 在连接任何新的药物容器和线路之前,或者在将药物注入现有接入端口之前,线路管理系统应当能够识别正确的线路、导管和连接器。此外,在将管路线路加载到泵中之前,系统应当允许用户正确地识别容器及其相应线路和泵接口。系统还应当保持在容器、线路、泵和导管之间的清楚的物理和视觉关联。所提出的用于促进线路管理过程的系统包括用于输注系统的管路装置的颜色编码、使用管路作为类似于玻璃或塑料光纤的光波导、以及使用嵌入在管路壁中的导电电线。这些方案中的每一个提供了一些优点,但每个提议的主要缺点是,需要专用管路装置的开发。

[0005] 因此,需要一种在不需要开发新的管理系统的情况下促进精确线路管理的系统。

发明内容

[0006] 一种改进的声线路追踪系统解决了这些需要。声传感器系统允许在不开发专用管

路装置的情况下精确追踪线路。因此,具有已知物理特征的现有管路装置可以与声追踪系统一起使用。

[0007] 在第一方面中,一种用于追踪流体输送系统管路线路的声线路追踪系统包括:声接收器,可操作地连接到管路线路并且被配置为接收振动信号。声接收器包括:振动传感器,被布置为接触管路线路并且被配置用于检测由于振动信号而引起的管路线路表面的振动;以及指示器,当振动传感器检测到振动信号时,指示器产生听觉和视觉提示中的至少一种。

[0008] 在本发明的另一方面中,一种用于验证输注系统中的管路装置的连续性的声线路追踪系统包括:第一声接收器,可连接到管路线路并且被配置用于接收振动信号。第一声接收器具有振动传感器,被布置为接触管路线路并且被配置用于检测由于振动信号而引起的管路线路的表面的振动。信号传送器可操作地接触管路装置并且与第一声接收器电耦合。信号传送器被配置用于在传感器检测到振动信号时,生成管路线路中的声振动。第二声接收器可连接到管路线路并且被配置用于接收由所述信号传送器所生成的声振动。第二声接收器包括:传感器,被布置为接触管路线路并且被配置用于检测由于声振动而引起的管路线路的表面中的振动;以及指示器,当振动传感器检测到振动信号时,指示器产生听觉和视觉提示中的至少一种。第一声接收器和信号传送器通过至少一个减振部件分离。

[0009] 在本发明的又一方面中,一种用于追踪管路设置以确定设置连续性的方法包括下述步骤:在沿着管路装置的第一位置处提供与管路装置接触的声接收器。声接收器可操作地具有:振动传感器,其接触管路装置并且能够感测管路装置中的振动;以及指示器,当所述振动传感器检测到振动时,指示器能够产生听觉和视觉提示中的至少一种。该方法还包括下述步骤:沿着管路装置的第二位置处感应振动信号,以及使用所提供的声接收器来检测是否在沿着管路装置的第一位置处接收到振动信号。该方法还包括下述步骤:确定管路装置在第一位置和第二位置之间是否是连续的,其中如果振动传感器在检测步骤处检测到振动信号,则管路装置被确定为是连续的。当确定了管路装置是连续的,则指示器产生听觉和/或视觉提示。

附图说明

- [0010] 图1示出了根据本发明实施例的包括可移除声接收器的输注系统;
- [0011] 图2示出了根据本发明实施例的包括输液泵和可移除声接收器的输注系统;
- [0012] 图3示出了图1和图2中所示的声接收器的示意图;
- [0013] 图4示出了由图3的声接收器接收到的振动声信号的图形;以及
- [0014] 图5示出了图2的输注系统以及包括中继器的可移除声线路接收器。

具体实施方式

[0015] 现在参考图1和图2,流体输送系统被示意性地示为输注系统10。尽管图1和图2将流体输送系统示出为患者输注系统10,但是本领域技术人员将认识到,诸如自动混合器系统的其他流体输送系统在本发明的范围内。输注系统10包括药物容器12、用于连接到患者的导管14、以及提供在药物容器12和导管14之间的流体连通的管路装置16。输注系统10可以是图1中所示的所谓“重力馈送”无泵系统,或者可选地包括输液泵18,该输液泵18用于将

药物从容器12通过管路装置16和导管14泵送到患者,如图2中所示。虽然在图1和图2中示出的系统10出于清楚起见包括用于输送单种药物的设备,但是本领域技术人员将认识到,输注系统可以包括多个容器、导管、泵和管路装置。

[0016] 药物容器12能够例如是用于容纳液体药物的袋、瓶、注射器或其他标准容器。没有关于可以使用什么容器的具体限制。滴注器20优选地被直接布置在药物容器12的下游。滴注器20允许气体与离开药物容器12的流体分离,由此有助于防止气泡栓塞,并且还通过允许临床医生对在给定时段中进入滴注器20的药物液滴的数目进行计数来辅助临床医生估计药物的流率。

[0017] 导管14可以是用于与患者一起使用的任何标准设备。导管14可以是例如插入外周静脉中的临时导管、外周插入的中心导管、中心静脉导管或本领域公知的其他导管。类似地,管路装置16是用于将药物容器12连接到导管14的任何标准管路装置。

[0018] 如图2中所示,输液泵18是用于静脉管理流体的任何已知的泵。泵18用于帮助调节通过系统10的流体流量,并且可以用于例如基于时间和/或患者要求来改变输注速率。泵18位于滴注器20和导管14之间,并且可以包括一个或多个“通道”,其中每个通道用于调节通过不同导管装置来自不同的药物容器的流体流量。

[0019] 图1和图2中的每一个示出了连接到管路装置16的外表面的至少一种声接收器22。声接收器22是能够检测通过管路装置16传送的声波的设备。接收器22优选地可移除地固定到管路装置16,使得临床医生可以将接收器定位在沿着管路装置的长度的任何期望位置处,并且可以按需要将接收器从一个管路装置移动到另一位置。虽然图2将声接收器22示出为单独的设备,但是技术人员将认识到,在不背离本发明的范围的情况下,接收器可以可选地被包含在泵18中,作为布置在泵的上游侧和下游侧中的一个或二者处的集成声接收器。替代地,接收器22可选地被形成为设置在靠近药物容器12附近和/或导管14附近的管路装置16的集成部分。替代地,接收器22可选地被形成为包括药物容器12和/或导管14的输注系统10的集成部分。

[0020] 如图3所示,声接收器22包括传感器24、指示器26和电源28。诸如振动传感器的传感器24被布置为与管路装置16接触,并且用于检测通过管路装置16传送的声振动信号。在优选实施例中,传感器24是能够将来自管路装置16的振动转换为电信号的换能器。例如,传感器24可选地是麦克风,诸如接触式麦克风或其他压电设备。

[0021] 传感器24电连接到指示器26,指示器26在传感器24检测到声波时提供听觉或视觉提示或其他指示中的至少一种。指示器26优选地是诸如发光二极管的小指示灯、能够发出可听音的小扬声器或能够向临床医生提供可观察信号的其他设备。

[0022] 电源28向接收器22供电。电源28优选地是紧凑型便携式电源,诸如电池。然而,在不背离本发明的范围的情况下,可以使用其他电源,诸如与主电源连接、光伏板等。

[0023] 接收器22优选地可移除地连接到管路本身和/或管路装置16的任何部件,诸如滴注器20和/或接入端口。替代地,接收器22可以连接到输注系统10的其他部分,包括药物容器12或导管14。该连接例如通过弹簧偏压夹来形成。由接收器22对管路装置16施加的力期望地足以用于保持在传感器24和管路装置之间的稳定接触,使得可以执行精确地读取。然而,适当保持接收器22的偏压力不应当太强而阻塞管路装置16。

[0024] 现在转到图5,由声接收器22感测的信号优选地例如通过信号传送器30来提供,信

号传送器30优选地可移除地连接到管路装置。传送器30可以是能够产生振动声信号的任何设备,优选地产生具有大于20kHz的频率的超声信号。在优选实施例中,传送器30包括配置用于生成超声声振动的压电设备。传送器30可以是独立设备,或者可选地包含在管路装置16中。替代地,传送器30可以可选地附连到包括药物容器12和/或导管14的输注系统10的其他元件或与其一体地形成。如图5中所示,传送器30还可以可选地被包含在输液泵18中作为集成的信号传送器18a。虽然图5示出了布置在泵18的下游侧的集成信号传送器18a,但是本领域技术人员将认识到,在不背离本发明的范围的情况下,可以在上游侧和下游侧中的一个或二者处布置集成信号传送器。替代地,输液泵18的泵送机构可以是信号传送器30。虽然在描绘的实施例中,信号传送器30与声接收器22分离,但是还可以想到,声接收器22还可选地能够生成声振动信号,由此作为信号传送器/接收器或“收发器”进行操作。作为其他替代,振动信号可以例如通过临床医生使用例如手指或其他工具敲打管路装置来手动地生成。振动声信号优选地在远离接收器22的位置13处被施加,使得管路装置16的相对端确定被为连续的。作为示例,图1示出了振动信号可以被施加到布置在药物容器12附近的位置13处的管路装置16,同时接收器22位于导管14附近;图2示出了振动信号在泵18下游的位置13处被施加,同时接收器22位于导管14附近;并且图5示出了振动信号在药袋附近的位置13处被施加,同时第一接收器22位于泵18的上游。

[0025] 在实践中,为了辅助输注映射的产生,振动信号被设置在管路装置16的第一端处。信号可选地被连续或间断地(例如,脉冲信号)提供。然后,声接收器22在输注系统10的第二端处系统地连接到多个候选管路中的每个,直至在与耦合到信号传送器的管路流体连通的管路处的传感器24检测到振动信号。图4示出了指示由传感器24接收的脉冲信号的图形,诸如通过信号传送器30或通过临床医生在管路装置16上敲打。响应于传感器24接收到振动信号,指示器26向临床医生提供信号已经被接收的指示。然后,临床医生知道声接收器22所连接到的管路段16与振动信号被提供到管路段是连续的。

[0026] 现在参考图2,将输液泵18添加到系统10产生了用于声连续性感测的额外复杂度。具体地,输液泵18可以充分地减弱所提供的振动信号,从而在泵的上游侧提供的信号无法在泵的下游侧被精确地检测(反之亦然)。一种调节输液泵18的减振因子的方法是使用两步法,由此接收器22初始地位于导管14附近的管路装置16上,并且振动信号系统地从与泵或多个泵(如果输注系统中存在多个泵)的下游侧上输出的每个泵送通道相关联的位置13逐个传送,直至连续性在输注系统的下游侧建立。这允许临床医生确定哪个泵通道与导管14附近的管路装置16相关联。然后,从与同一通道上的泵18的上游侧相关联的位置13传送振动信号,并且接收器22系统地在药物容器12附近从一个管路系统移动到另一管路系统,直至信号被接收。这示出了从药物容器12到泵18的连续性。以该方式,即使具有介于中间的泵18,也可以进使用单个接收器22和单个传送器30来完整地建立从药物容器12到导管14的连续性。这通常称作为“泵出”法,因为从在上游和下游方向上在泵附近的位置传送信号。当上游和下游信号传送器30和关联的软件被包含在泵18中时,该系统和方法能够是流线型的。以该方式,临床医生仅需要定位单个信号接收器22。

[0027] 本领域技术人员将注意到,在不背离本发明的范围的情况下,以上列出的步骤可选地以相反的顺序被执行,使得在从泵到导管14的连续性之前,确定从药物容器12到泵18的连续性。此外,技术人员将意识到,传送器30和接收器22的位置可以被切换以生成“泵入”

工作流,使得信号从导管14和药物容器12传送,并且在泵18的上游和下游侧被接收。当上游和下游声接收器22和关联的软件被包含在泵18中时,该系统和方法可以是流线型的。在该情况下,临床医生仅需要定位单个信号传送器30。当替代信号传送器30使用手指敲打时,能够进一步简化。

[0028] 类似地,“自上而下”工作流使用从药物容器传送并且在泵上游侧接收的信号、以及从泵下游侧传送并且在导管处接收的信号。“自下而上”工作流使用从导管传送并且在泵下游侧接收的信号、以及从泵上游侧传送并且在药物容器处接收的信号。下表示出了传送器和接收器关于药物容器、泵上游侧、泵下游侧和导管的定位:

[0029]

	药物容器	泵上游侧	泵下游侧	导管
“泵出”	接收器	传送器	传送器	接收器
“泵入”	传送器	接收器	接收器	传送器
“自上而下”	传送器	接收器	传送器	接收器
“自下而上”	接收器	传送器	接收器	传送器

[0030] 虽然上述配置和工作流中的每个导致了相同的连续性确定,但是不同的临床医生可以发现特定工作流更有力和/或更直观。因此,允许临床医生以偏好的任何方式确定连续性的灵活性的系统是有利的,因为其鼓励临床医生使用该设备,减少了线路追踪中的错误的倾向,并且增加了可以执行线路追踪的速度。

[0031] 调节输液泵18的减振因子的另一方法是使用中继器32。如图5中所示,输注系统10可选地包括中继器32,该中继器32是声接收器22经由有线或无线连接电耦合到信号传送器30。中继器被布置为使得接收器和传送器处于泵的相对侧(即,接收器22被布置在上游,而传送器30被布置在下游,反之亦然)。然后,声信号被提供给在包括接收器的泵的一侧上的管路装置16。当接收器22接收所提供的信号时,通过电耦合的信号传送器30生成相应信号。因此,泵18的减振效应被排除。

[0032] 还应当想到,信号接收器22和信号传送器30可以彼此无线地或由有线连接进行传输。具体地,传送器30优选地向接收器22传送关于所传送声振动的一个或多个特征的信息。这样的特征优选地包括信号频率(或频率范围)、信号幅度(或幅度范围)、信号时序、要传送的具体信号图案或标识信号的其他特征中的一个或多个。这允许接收器22在从传送器30接收的信号和噪声或在管路中的其他额外振动之间进行区分,该管理中的噪声或其他额外振动是由于例如在复杂输注系统中的多个传送器和接收器之间的串扰、在输注系统的多个管路之间的意外接触、由于泵18而引起的振动或系统10内存在的其他振动源而产生的。接收器22将在传感器24处接收到的信号与一个或多个信号特征作比较,并且如果接收到的信号与该特征匹配时,则经由指示器26指示信号被接收到。

[0033] 虽然上面已经结合特定装置和应用描述了本输注装置线路系统的原理,但是应当理解,该描述仅通过示例做出并且不作为以下权利要求书的范围的限制。

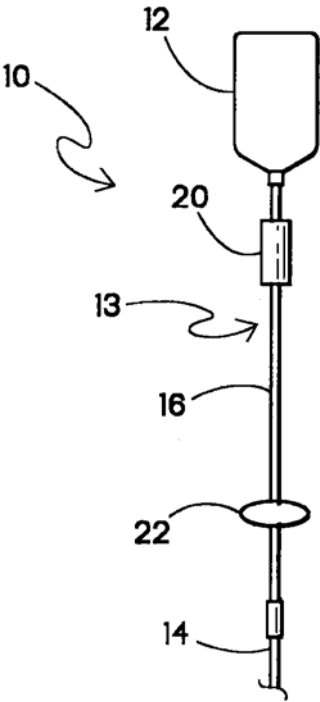


图1

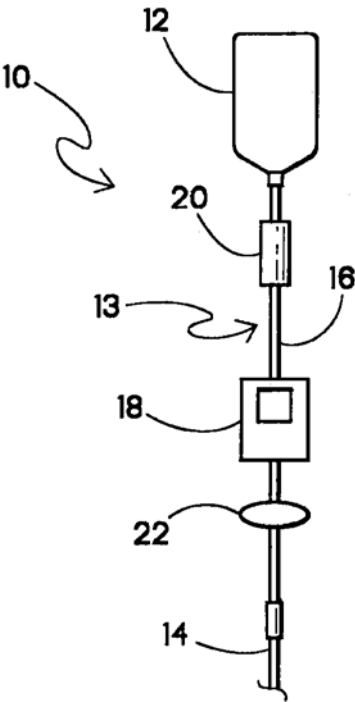


图2

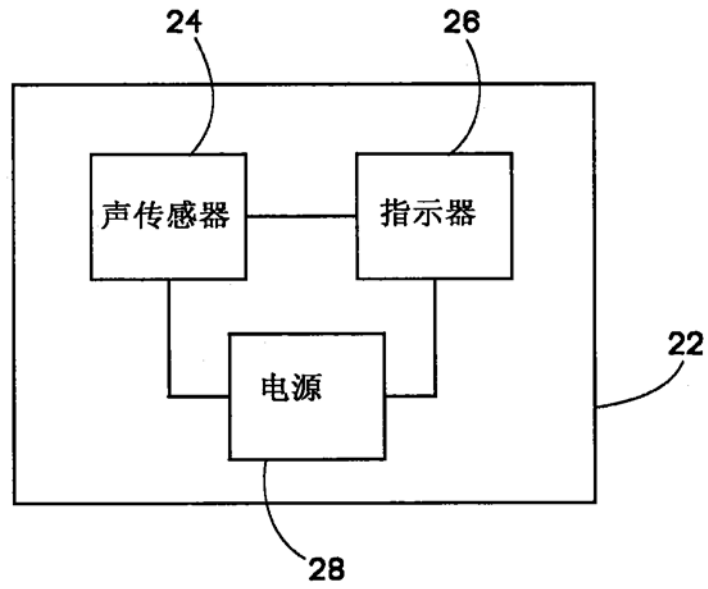


图3

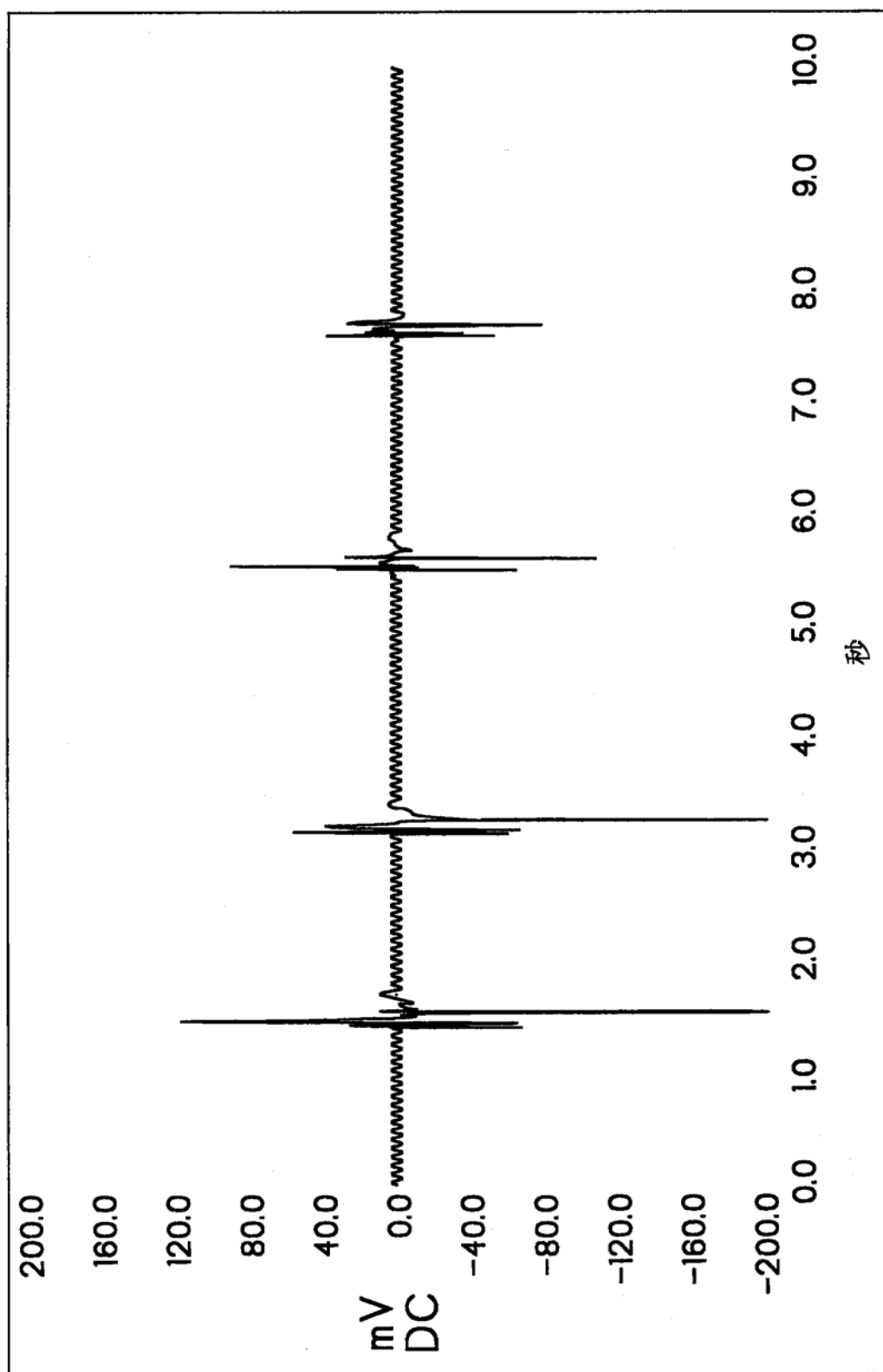


图4

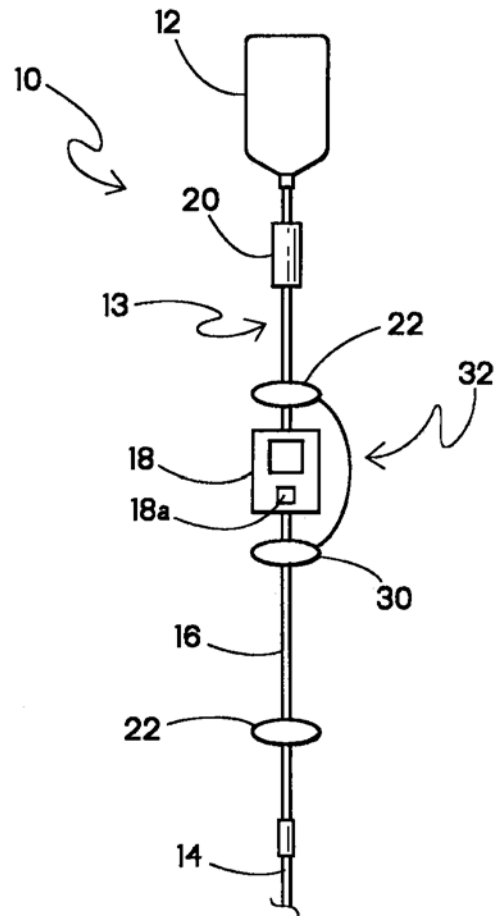


图5