

## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103301544 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201210372067. 9

(22) 申请日 2012. 09. 28

(30) 优先权数据

13/414, 590 2012. 03. 07 US

(71) 申请人 邱春元

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 邱春元

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

A61M 16/04 (2006. 01)

A61B 17/00 (2006. 01)

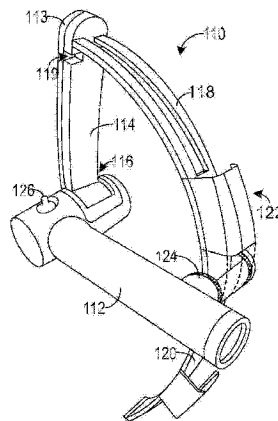
权利要求书1页 说明书23页 附图11页

(54) 发明名称

插管输送系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及插管输送系统及方法, 提供输送用于插管的 ETT 的各种方法和系统。在一示例实施形态中, 公开了一种 ETT 输送系统。在一示例中, ETT 输送系统包括限定 ETT 输送路径以引导 ETT 插入且配置为至少部分地限定 ETT 的运动的导轨系统。该 ETT 输送系统还可包括连接至导轨系统的视频喉镜叶片和配置为将 ETT 输送至气管中的输送机构。在一些示例中, 该 ETT 输送系统还包括配置为沿着 ETT 输送路径调节 ETT 的运动的定位器。作为其他示例, ETT 输送系统可包括配置为围绕轴旋转的摇臂和用于引导 ETT 的插入的导轨系统。该导轨系统在一实施形态中包括具有配置为至少部分地限制摇臂的运动的导轨的导向轨。此外, 喉镜叶片可连接至导向轨且向下驱动机构可配置为引起摇臂的动作。



1. 一种 ETT 输送系统,包括:  
限定 ETT 输送路径以引导 ETT 插入且配置为至少部分地限定所述 ETT 的运动的导轨系统;  
连接至所述导轨系统的视频喉镜叶片;及  
配置为将所述 ETT 输送至气管中的输送机构。
2. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述导轨系统包括导向轨,或所述导轨系统包括导向机构,并且所述导轨系统限定输送路径,且所述 ETT 沿所述输送路径运动。
3. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述输送机构包括摇臂。
4. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述输送机构包括一个或多个辊。
5. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述输送机构是马达驱动的。
6. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述视频喉镜叶片具有 ETT 转向机构,且所述视频喉镜叶片包括配置为调节 ETT 尖端方向的主动唇和被动唇。
7. 根据权利要求 6 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,所述叶片能从所述导轨系统释放。
8. 根据权利要求 1 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,还包括提供 ETT 输送路径的额外限定的探针,所述探针包括一个或多个气管情况传感器。
9. 一种 ETT 输送系统,包括:  
配置为围绕轴旋转的摇臂;  
用于引导 ETT 的插入的导轨系统,包括具有配置为至少部分地限定所述摇臂的运动的—个或多个导轨的导向轨;  
连接至所述导向轨的视频喉镜叶片;及  
配置为引起所述摇臂的运动的向下驱动机构。
10. 根据权利要求 9 所述的 ETT 输送系统,其特征在于,还包括配置为调节所述导向轨的定向的定位器。

## 插管输送系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械,尤其涉及插管输送系统及方法。

### 背景技术

[0002] 一些医疗程序是侵入性的且具有潜在的危险,虽然这些医疗程序是必要的救生程序。插管,特别是气管插管通常在各种医疗情况下实施,例如在应用全身麻醉、昏迷等的情况下实施。气管插管包括将气管导管(ETT)放置或插入至病人的气管中,以保护病人的气道,并提供一种机械通气方法。气管导管的延误或错放,例如将气管导管错放至食管中,可能导致永久性神经损伤或死亡。ETT的错位可能损害气道保护或导致通气不足。因此,在医疗情况发生时,有必要对病人快速插管并正确地定位 ETT。

[0003] 已开发出了有助于将气管导管放置入气管中的各种技术,例如直接喉镜检查,其在手动插入气管导管期间使用喉镜。尽管通过各种技术和大量的训练改进了可视性,但是失败的插管仍然频繁发生。虽然插管通常在医院环境(例如急诊室、手术室、或监护病房等)中由训练有素的医疗专业人员实施,但是也可以在非医院环境(例如战场、汽车事故现场、或各种户外医疗紧急事故)中由护理人员或同等人员实施。有经验的医疗专业人员的缺乏以及容易操作的插管装置的缺乏,可能使救生程序困难,导致在医院环境和非医院环境两者中的潜在的生命损失。

### 发明内容

[0004] 发明人在此认识到希望具有可对病人插管而不仅仅依赖于气管导管的手动引导的易于操作的插管装置。所公开的实施例涉及包括导轨系统的插管装置。在一个实施例形态中,公开了一种 ETT 输送系统。在一个实施例中,ETT 输送系统包括限定 ETT 输送路径以引导 ETT 插入且配置为至少部分地限定所述 ETT 的运动的导轨系统。该 ETT 输送系统还包括配置为沿着 ETT 输送路径调节 ETT 的运动的定位器和配置为将 ETT 输送至气管中的输送机构。

[0005] 此外,作为另一非限制性示例,所公开的 ETT 输送系统可包括配置为围绕轴旋转的摇臂和用于引导 ETT 的插入的导轨系统。该导轨系统还可包括具有配置为至少部分地限制摇臂的运动的运动的一个或多个导轨的导向轨。此外,喉镜叶片可连接至导向轨且向下驱动机构可配置为引起摇臂的运动。

[0006] 作为另一非限制性示例实施形态,所公开的 ETT 输送系统包括将 ETT 输送至气管中的导轨系统。该系统还包括连接至导轨系统的叶片和与导轨系统可操作地相连以实现在定位 ETT 时在一个或多个自由度中的运动的定位器。此外,ETT 输送系统包括与集成的导轨系统可操作地相连以在气管中输送 ETT 的输送机构。还提供了使用该 ETT 输送系统的方法。

[0007] 根据本发明的一个方面,一种 ETT 输送系统包括,限定 ETT 输送路径以引导 ETT 插入且配置为至少部分地限定所述 ETT 的运动的导轨系统;连接至所述导轨系统的视频喉镜

叶片 ;及配置为将所述 ETT 输送至气管中的输送机构。

[0008] 在另一实施形态中,所述导轨系统包括导向轨。

[0009] 在另一实施形态中,所述导轨系统包括导向机构。

[0010] 在另一实施形态中,所述导轨系统限定输送路径,且所述 ETT 沿所述输送路径运动。

[0011] 在另一实施形态中,所述输送机构包括摇臂。

[0012] 在另一实施形态中,所述输送机构包括一个或多个辊。

[0013] 在另一实施形态中,所述输送机构是马达驱动的。

[0014] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统还包括配置为调节所述导向轨的定向、行进距离、或曲率的定位器。

[0015] 在另一实施形态中,所述导轨系统包括导向轨 ;所述 ETT 输送系统包括配置为调节所述导向轨的定位器。所述 ETT 输送系统进一步包括与所述定位器操作连接的高度调节器和 / 或深度调节器用来调节所述导向轨。所述高度调节器可配置为在第一方向上移动定位器。所述深度调节器配置为在第二方向上移动定位器。

[0016] 在另一实施形态中,所述导轨系统包括导向轨 ;所述输送机构包括摇臂 ;所述 ETT 输送系统进一步包括配置为调节所述导向轨的定位器和把手单元。所述 ETT 输送系统进一步包括与所述定位器操作连接的高度调节器和深度调节器用来调节所述导向轨。所述高度调节器可用于调节摇臂的行进距离和 / 或所述把手单元与叶片的边缘之间的距离。所述深度调节器可配置为在在第二方向上移动定位器用于调节 ETT 的动作角度。

[0017] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元和连接至把手单元的输入装置。

[0018] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元和连接至把手单元的输入装置 ;输入装置包括在把手单元上或把手单元内的位置中的任何一个或多个输入机构。

[0019] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元和连接至把手单元的输入装置 ;输入装置包括在把手单元上和 / 或把手单元内的位置中定向的任何一个或多个输入机构。所述把手单元包括提供来自探针尖端上的传感器装置或捕获装置的反馈的屏幕或监视器。

[0020] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元,连接至把手单元的输入装置,和提供 ETT 输送路径的额外限定的探针 ;所述输送机构包括摇臂。所述输入装置配置为向用户提供对摇臂的动作,定位器,或插管探针的调节的控制。

[0021] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元,连接至把手单元的输入装置。输入装置可包括配置为将用户输入转换成一个或多个电信号的一个或多个机构。

[0022] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统进一步包括把手单元,连接至把手单元的输入装置。输入装置可连接至配置为将用户输入转换成机械动作的一个或多个机构。

[0023] 在另一实施形态中,所述视频喉镜叶片具有 ETT 转向机构。

[0024] 在另一实施形态中,所述视频喉镜叶片具有 ETT 转向机构,所述视频喉镜叶片包括配置为调节 ETT 尖端方向的主动唇和被动唇。

[0025] 在另一实施形态中,所述视频喉镜叶片具有 ETT 转向机构,所述叶片能从所述导轨系统释放。

[0026] 在另一实施形态中,还包括提供 ETT 输送路径的额外限定的探针。

[0027] 在另一实施形态中,还包括提供 ETT 输送路径的额外限定的探针,所述探针包括一个或多个气管情况传感器。

[0028] 根据本发明的另一个方面,一种 ETT 输送系统,包括:配置为围绕轴旋转的摇臂;用于引导 ETT 的插入的导轨系统,包括具有配置为至少部分地限定所述摇臂的动作的一个或多个导轨的导向轨;连接至所述导向轨的视频喉镜叶片;及配置为引起所述摇臂的动作的向下驱动机构。

[0029] 在另一实施形态中,所述 ETT 输送系统还包括配置为调节所述导向轨的定向、行进距离、或曲率的定位器。

[0030] 在另一实施形态中,所述的 ETT 输送系统还包括配置为调节所述导向轨的定向的定位器,所述定位器包括一个或多个电机装置。

[0031] 在另一实施形态中,插管装置进一步包括连接至把手单元的输入装置。

[0032] 在另一实施形态中,所述叶片可释放地连接至所述导轨系统。

[0033] 在另一实施形态中,所述叶片包括一个或多个尖端传感器。

[0034] 在另一实施形态中,还包括配置为基于来自一个或多个传感器的数据控制所述向下驱动机构的导向系统。

[0035] 在另一实施形态中,还包括提供 ETT 输送路径的精确引导的探针。

[0036] 在另一实施形态中,还包括提供 ETT 输送路径的精确引导的探针,所述探针包括一个或多个气管情况传感器。

[0037] 根据本发明的另一个方面,一种 ETT 输送系统,包括:将 ETT 输送至气管中的导轨系统;连接至所述导轨系统的一次性叶片;及与集成的导轨系统可操作地相连以将所述 ETT 输送至气管中的输送机构。

[0038] 在一实施形态中,所述叶片可拆卸地连接至所述导轨系统。

[0039] 在另一实施形态中,ETT 输送系统包括用于调节 ETT 的运动和方向的尖端控制机构。

[0040] 在另一实施形态中,ETT 输送系统包括用于调节 ETT 的运动和方向的尖端控制机构。所述尖端控制机构可作为所述叶片的一部分,以使叶片具有 ETT 转向机构,以调节 ETT 尖端的方向。

[0041] 在另一实施形态中,ETT 输送系统包括尖端控制机构,调节 ETT 的运动和方向可包括尖端控制机构的操作。所述尖端控制机构包括主动和被动唇结构。所述被动唇以及所述主动唇沿着 ETT 输送路径接合 ETT 管。

[0042] 在另一实施形态中,所述叶片可拆卸地连接至所述导轨系统,所述叶片在与所述导轨系统分离后可释放地锁定至所述 ETT。

[0043] 在另一实施形态中,所述输送机构包括摇臂和向下驱动机构。

[0044] 在另一实施形态中,所述输送机构包括摇臂和向下驱动机构,所述向下驱动机构包括电机装置。

[0045] 在另一实施形态中,定位器与所述导轨系统可操作地相连以实现在定位所述 ETT

时在一个或多个自由度中的运动。

[0046] 在另一实施形态中,所述导轨系统配置为控制所述 ETT 的行进距离和行进路径。

[0047] 在另一实施形态中,还包括用于精确引导所述 ETT 的传感器探针。

[0048] 在另一实施形态中,ETT 输送系统包括和所述 ETT 一起使用的探针组件。所述探针组件包括探针主体;探针尖端;和探针臂。所述探针臂配置为连接至 ETT 输送系统的一个或多个元件。探针组件进一步包括齿轮,所述齿轮配置为将探针臂连接至向下驱动机构以便引起探针臂的动作。

[0049] 在另一实施形态中,ETT 输送系统包括和所述 ETT 一起使用的探针组件。所述探针组件包括探针主体;探针尖端;和探针臂。所述探针臂配置为连接至 ETT 输送系统的一个或多个元件。探针组件进一步包括齿轮,所述齿轮配置为将探针臂连接至向下驱动机构以便引起探针臂的动作。所述探针主体和/或所述探针尖端可配置为执行第一 DOF 的“上下运动”、第二 DOF 的“左右运动”、第三 DOF 的“前后运动”,斜度或偏转的调节运动。

[0050] 根据本发明的另一个方面,一种使用 ETT 输送系统定位 ETT 的方法包括:确定用于插管的 ETT 的行进距离,并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统;确定用于插管的 ETT 的行进路径,并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统;沿着所述导轨系统接合 ETT;及将所述 ETT 输送至气管中。

[0051] 在一实施形态中,还包括基于传感器数据调节所述导轨系统。

[0052] 在另一实施形态中,还包括基于来自传感器探针的数据精确定位所述 ETT。

[0053] 在另一实施形态中,所述传感器探针包括气管情况传感器。

[0054] 在另一实施形态中,所述传感器探针可拆卸地连接至所述 ETT 输送系统。

[0055] 在另一实施形态中,还包括在从所述导轨系统拆卸时可释放地安装至所述 ETT 的叶片。

[0056] 提供该发明内容以用简化的形式介绍在下面具体实施方式中进一步详细描述的概念的选择。该发明内容不意图确认要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不意图用于限定要求保护的主题的范围。此外,要求保护的主题不限于解决本文任何部分所述的任何或全部缺点的实施方式。

## 附图说明

[0057] 图 1 示出了用于对病人插管的示例插管装置的示意图。

[0058] 图 2 示出了气管开口、食管开口及其周围环境的视图。

[0059] 图 3 示出了根据用于对病人插管的本发明的实施形态的插管装置的非限制性示例。

[0060] 图 4 示出了根据用于对病人插管的本发明的另一实施形态的插管装置的非限制性示例。

[0061] 图 5 示出了根据本发明的另一实施形态的集成的导轨与叶片组件的非限制性示例。

[0062] 图 6 示出了根据用于对病人插管的本发明的实施形态的插管装置的非限制性示例。

[0063] 图 7A 示出了图 6 的插管装置的一部分的特写视图。

- [0064] 图 7B 示出了图 6 的插管装置的一部分的特写视图,其中唇处于闭合位置。
- [0065] 图 8 示出了图 6 的插管装置的另一部分。
- [0066] 图 9A 示出了根据本发明的另一实施形态的局部分解的插管装置的非限制性示例。
- [0067] 图 9B 示出了图 9A 的示例插管装置的其他视图。
- [0068] 图 10 示出了具有 ETT 的图 3 的插管装置的主视图。
- [0069] 图 11 示出了使用期间的图 3 的插管装置。
- [0070] 图 12 示出了与根据的本发明的实施形态的插管装置和 ETT 一起使用的示例探针组件的实施形态。
- [0071] 图 13 示意性地示出图 12 的探针组件的剖视图。
- [0072] 图 14 示出了描述用于对病人插管的方法的实施形态的流程。
- [0073] 图 15 示出了根据本发明的实施形态的可拆卸的叶片组件的非限制性示例。
- [0074] 图 16-23 提供了 ETT 输送系统的其他示例。

### 具体实施方式

[0075] 如下面更详细地说明,提供一种 ETT 输送系统,以改进 ETT 定位和对病人插管。具体地,提供输送用于插管的 ETT 的各种方法和系统。在一个示例实施形态中,且如下所述,公开了一种 ETT 输送系统。该 ETT 输送系统可包括配置为围绕轴旋转的摇臂和用于引导 ETT 的插入的导轨系统。该导轨系统进一步可包括具有配置为至少部分限定摇臂的动作的一个或多个导轨的导向轨。另外,视频喉镜叶片可连接至该导向轨,且向下驱动机构可配置为引起摇臂的动作。

[0076] 作为另一实施形态,提供一种 ETT 输送系统,包括用于在气道内预先定位 ETT 的导轨系统。该系统进一步可包括连接至导轨系统的叶片和与导轨系统可操作地相连的定位器,以实现在定位 ETT 中在一个或多个自由度中的运动。此外,ETT 输送系统可包括与集成的导轨系统可操作地相连以在气管内输送 ETT 的输送机构。在一个示例中,导轨系统可限定 ETT 输送路径,且输送系统可沿着该路径输送 ETT。该输送路径可包括位置部分和距离部分中的一个或两者。例如,输送系统可配置为沿着预定的行进距离输送 ETT。该预定的行进距离可取决于叶片、ETT 管或叶片的尺寸、病人的尺寸等。例如,而非作为限制,该预定的行进距离可以设定为 10 厘米。提供这种距离作为示例而非作为限制。

[0077] 此外,虽然针对插管进行描述,但是类似的输送系统可用于提供用于支气管镜检查或其他系统的管或输送装置的定位。

[0078] 此外,作为另一示例,提供一种使用 ETT 输送系统定位 ETT 的方法。在一个实施形态中,该方法可包括确定用于插管的 ETT 的行进距离并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统,以及确定用于插管的 ETT 的行进路径并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统。此外,该方法可包括沿着导轨系统接合(engage) ETT,并将 ETT 输送至气管中。

[0079] 首先参见图 1,示出了用于对病人插管的 ETT 输送系统或插管装置 10 的示意图。插管装置 10 的最基本的形式可包括叶片 12 和把手单元 14。如下更详细地描述,在一些实施形态中,把手单元和叶片可以是集成的单元。在其他实施形态中,把手单元和叶片可以是适用于可释放地相互连接而使用的独立单元。在这种示例中,叶片可从把手单元拆卸。例

如,在一个实施形态中,叶片可以在使用期间从把手单元拆卸,从而ETT和叶片在插管期间保持连接。因而ETT和叶片可设置为单一单元。或者,叶片可与把手单元分离,以实现叶片和把手单元中的一个或其两者的消毒。

[0080] 如图所示,叶片12可适用于经病人的上气道,即、经病人的口20和声带22插入至病人的气管24中。图1也图示了叶片放置期间的多个可能路径中的一个。如图1所示,会厌28和声门30在声带22的前方。食管32在气管24的下方。气管24相对于病人的口位于食管32上方。两个腔,气管24和食管32相邻。

[0081] 图1示出了叶片12插入至口中,且叶片尖端位于沿着线A的气管开口的前方。当确定叶片12在气管24的开口处时,将ETT(未图示)通过声带22推入至气管24中。一旦ETT在气管中,叶片12就从气管24移除,且完成插管。根据医疗程序的要求,ETT管保持在气管24中一段时间。此外,在一些实施形态中,叶片12可以在医疗程序期间连同插入的ETT暂时留在口腔内。此外,在这种实施形态中,叶片12可以配置为提供气道口保护器和/或提供或起到口防护器的作用。将在后文参见图15更详细地论述这种配置。

[0082] 参考所述ETT输送系统的使用,图2示出了气管开口、食管开口及其周围环境的视图。气管是开口管状软骨结构,在其开口处具有声带22,而食管32是在无吞咽时皱缩的肌肉和结缔组织结构。气管开口或声带的形状与食管开口的形状在尺寸上、及在与会厌28、声门30和杓状软骨34的解剖关系上明显不同。如2007年8月15日申请的发明名称为“用于插管的系统与方法”的美国专利申请No. 11/893,536和2011年4月21日申请的发明名称为“基于气道模式识别的插管系统和方法”的美国专利申请No. 12/764,804中更详细地描述,各种方法和系统可用于协助确定ETT在气管中的准确输送和定位,并区分气管开口与食管开口。上述两个专利申请在此为所有目的引用并做为本专利申请的一部分。

[0083] 对于当前的装置,由于在难以看到声带的情况下在正确定位ETT时产生的问题,ETT在气管开口中的定位可能会困难。由于缺少呼吸会在2分钟内导致脑死亡,因此在需要时通过快速、准确且非创伤性地执行插管程序而建立受保护的气道是重要的。传统的插管方法,例如直接喉镜检查,依赖于对气道开口和声带的直接目视。此外,传统的插管方法依赖左右手协调(左手握住喉镜,右手插入ETT)。在一些情况下,估计20%以上的案例,对声带的观察困难。此外,当观察不清楚时,左右手协调困难,会出现ETT插入的其他难题。可视瞄准的缺乏会导致“不能看,不能插管”的情形。

[0084] 同样地,对于当前的视频喉镜,例如间接喉镜检查,ETT定位依赖于对气道开口和声带的间接(摄影机)观察。由于间接观察,采用间接喉镜检查的用于ETT插入的左右手协调可能更加困难。例如,左手控制的摄影机视图(1D)、屏幕(1D)的目视(3D)和根据摄影机视图(1D)的右手ETT插入(3D),可能导致正确定位的困难。这种困难可称为“(通过摄影机)能看,但不能插管”的情形。

[0085] 如下面更详细地描述,设置ETT输送系统以解决在“不能看,不能插管”以及“(通过摄影机)能看,但不能插管”的情形中发生的困难。具体地,设置包括导轨导向系统的ETT输送系统。此外,在一些实施形态中,可沿着摄影机视图上预期的路径机械地或手动地向下驱动ETT。应理解,可由操作者直接操纵机械插管运动,例如通过操纵杆或其他手动控制。或者,在一些实施形态中,可电子驱动插管运动。此外,可通过一些其他形式的数字识别或人工智能,例如但不限于模式识别和模式匹配,远程控制并驱动插管运动。



[0086] 现参见图 3, 示出了根据本发明的实施形态的 ETT 输送系统或插管装置 110 的非限制性示例的局部分解图。在该图示的示例中, 插管装置 110 包括连接至支架 113 并进一步连接至输送机构、例如摇臂 114 的把手单元 112。虽然图示为大致 L 形, 但是应理解, 把手单元 112 和支架 113 可以包括任何合适的形状而不脱离本发明的范围。摇臂 114 可设置为沿着轴 116 运动。在其他实施形态中, 可以使用替代摇臂 114 或除了摇臂 114 之外的输送机构。

[0087] 应理解, 摇臂 114 可以配置为通过任何合适的机构或机构的组合围绕轴 116 旋转。例如, 在一些实施形态中, 摇臂 114 可连接至电机装置(例如, 马达), 以引起摇臂 114 的动作。摇臂 114 可直接或经一个或多个机构(例如, 皮带传动装置、蜗轮传动装置、导螺杆)连接至这种电机装置。在其他实施形态中, 摇臂 114 可以是用户可驱动的(例如, 通过施加压力至摇臂 114 的自由端)。在其中摇臂 114 是用户可驱动的这种实施形态中, 插管装置 110 可进一步包括配置为抵制摇臂 114 围绕轴 116 旋转的一个或多个抵制机构(例如, 弹簧、气压缸、压力传感器等)。

[0088] 插管装置 110 进一步包括包含导向轨 118 的导轨系统或轨道系统。该导轨系统对 ETT 插入提供引导。引导可包括定位 ETT、定位 ETT 预定行进距离、沿着 ETT 输送路径引导 ETT、协助 ETT 的精确定位等中的一个或多个。在一些示例中, 叶片可以集成至导轨系统中 / 或安装至导轨系统。

[0089] 作为示例而非限制, 导向轨 118 在一些实施形态中可配置为通过摇臂 114 的一个或多个导向结构 119 至少部分引导摇臂 114 的动作。导向结构或特征 119 可以配置为限制摇臂 114 的不期望(例如横向)的动作。导向轨的使用使输送机构能够沿着导向轨将 ETT 准确地输送至适当位置。虽然针对作为导轨系统的一部分的导向轨的使用进行描述, 但是在一些实施形态中, 导轨系统可以不包括导向轨 118。例如, 在后文参见图 6-8 更详细地论述包括替代的导向机构的示例插管装置。

[0090] 虽然图示为配置为沿着导向轨 118 滑动的槽口, 但是应理解, 导向结构 119 可包括配置为与导向轨 118 相互作用的任何机构或机构的组合。例如, 导向轨可包括用于可释放地接合和 / 或引导 ETT 插入的一个或多个导向结构。在其他实施形态中, 导向结构 119 可包括配置为与导向轨 118 相互作用的一个或多个辊(例如, 轮子、轴承等)。在这种实施形态中, 辊可配置为随动于导向轨 118 的槽和 / 或其他特征(或沿导向轨 118 的槽和 / 或其他特征运动)。这种辊可视为系统的输送机构的一部分。

[0091] 虽然以局部分解图图示了插管装置 110, 但是导向轨 118 可(例如, 经枢轴、卡扣件、和 / 或粘合剂)直接连接至支架 113 和喉镜叶片 120。所述连接可配置为允许导向轨 118 和 / 或叶片 120 与插管装置 110 的剩余元件的分离。分离可有助于消毒、重复使用、和 / 或处置。虽然图示为沿着轴 116 的共同半径并排定向的两个导向轨, 但应理解, 导向轨 118 可包括任何数目的任意定向的各导向轨。

[0092] 叶片 120 可以是视频喉镜叶片。在一些示例中, 叶片 120 可包括在前缘上的一个或多个传感器。传感器可包括图像传感器和 / 或气管专用传感器。来自传感器的数据可用于向用户提供反馈(例如通过显示装置)。在其他实施形态中, 可通过配置为在使用插管装置 110 期间至少部分控制 ETT 的动作的一个或多个导向系统来使用来自传感器的数据。在一些示例中, 叶片可包括如后文更详细描述 ETT 转向机构(steering mechanism)。

[0093] 插管装置 110 进一步可包括臂挡块 122。在一些示例实施形态中,臂挡块 122 可配置为在使用插管装置 110 期间将 ETT 临时地连接至导向轨 118 和 / 或叶片 120,和 / 或引导 ETT 的动作。因此,臂挡块 122 可包括配置为在使用插管装置 110 期间将 ETT 临时地连接至导向轨 118 和 / 或叶片 120 以插入至病人的气管中的一个或多个连接导向件(例如,薄片、压配件、和 / 或粘合剂)。另外,在一些实施形态中,臂挡块 122 可进一步配置为(例如通过直接接触摇臂 114)限制摇臂 114 围绕轴 116 的旋转。

[0094] 虽然臂挡块 122 图示为连接至导向轨 118,但是应理解,臂挡块 122 可包括任何合适的定向。在一些实施形态中,如虚线轮廓所示,臂挡块 122 可连接至定位器 124。在其他实施形态中,臂挡块 122 可连接至叶片 120 和 / 或沿着导轨系统的一个或多个位置。

[0095] 如图示,导向轨 118 配置为整体上或部分地限定摇臂 114 在围绕轴 116 的大致径向路径中的动作。然而,应理解,摇臂 114 的路径可包括任何合适的形状。因此,导向轨 118 可进一步通过定位器或调节点 124 连接至把手单元 112。因此,导向轨 118 和叶片 120 的动作可通过定位器 124 至少部分地调节。定位器 124 可包括配置为调节导向轨 118 和 / 或叶片 120 的定向的一个或多个调节器(例如,槽、随动件和 / 或压配件)。例如,定位器 124 可配置为除其他特征外,还调节连接至摇臂 114 和 / 或叶片 120 的 ETT 的行进距离、曲率、和 / 或定向。

[0096] 在一些实施形态中,定位器 124 通过一个或多个用户可驱动机构(例如,开关、旋钮、按钮、和 / 或滑动器)可调节。在其他实施形态中,可由一个或多个电机装置(例如马达)执行这种调节。在这种实施形态中,可通过导向系统整体上或部分地执行调节。这种导向系统可配置为使用来自连接至叶片 120 的边缘的一个或多个传感器的数据。

[0097] 插管装置 110 进一步包括连接至把手单元 112 的输入装置 126。虽然图示为沿着把手单元 112 的远边定向的操纵杆,但是应理解,输入装置 126 可包括在把手单元 112 上和 / 或把手单元 112 内的任何合适位置中定向的任何一个或多个输入机构(例如,按钮、旋钮、滑动器、方向键、和 / 或触摸感应装置)。在一些实施形态中,把手单元可进一步包括界面显示以有助于 ETT 插入和定位。例如,把手单元可包括屏幕或监视器以提供来自探针尖端上的传感器装置或捕获装置的反馈。应理解,在一些实施形态中,输入装置和 / 或任何界面显示可与插管系统远离。

[0098] 在一个示例中,例如使用感应探针(sensory stylet)的实施形态,可以设置用于拇指操作、例如用于方向控制的操纵杆。此外,食指动作控制可用于视频喉镜叶片和探针。这种为了由拇指和食指使用而定向的控制改进了 ETT 输送系统的易于操作的人机工程学。

[0099] 输入装置 126 可配置为向用户提供对摇臂 114 的动作和 / 或定位器 124 和 / 或插管探针(例如,图 12 的探针尖端 168)的调节的控制。在一些实施形态中,输入装置 126 可包括配置为将用户输入转换成一个或多个电信号的一个或多个机构。在其他实施形态中,输入装置可连接至配置为将用户输入转换成机械动作的一个或多个机构(例如,导丝、皮带轮、和 / 或齿轮)。应理解,这些情形出于示例的目的而阐述,但并不意图以任何方式进行限制。

[0100] 在一些实施形态中,输入装置 126 可配置为向用户提供对连接至叶片 120、ETT、和 / 或探针的一个或多个传感器(例如,图像传感器和 / 或化学传感器)的控制。在其他实施形态中,输入装置 126 可配置为提供对连接至 ETT 或在 ETT 中定向的探针的控制。在后文

参见图 8 和图 9 更详细地论述其他的示例探针。

[0101] 在一些实施形态中,导向轨 118、叶片 120、定位器 124 和臂挡块 122 可形成大致集成的或一体的单元。在其他实施形态中,导向轨 118、叶片 120、定位器 124 和臂挡块 122 中的一个或多个可移除地拆卸以进行清洁、消毒或更换。

[0102] 图 4 示出了根据用于对病人插管的本发明的另一实施形态的插管装置 140 的非限制性示例。与图 3 一样,插管装置 140 包括连接至支架 143 并进一步连接至导向轨 144 的把手单元 142。虽然图示为大致 L 形,但是应理解,把手单元 142 和支架 143 可包括任何合适的形状而不脱离本发明的范围。应理解,装置 140 可以可操作地连接至 ETT、叶片和 / 或探针,以通过 ETT、叶片和 / 或探针中的一个或多个机械地和 / 或电子地起作用。

[0103] 在图示的实施形态中,且如后文更详细地描述,把手单元 142 和导向轨 144 形成与叶片可分离的输送单元。叶片可从输送单元拆卸,从而可重复使用输送单元。此外,可与叶片和任何传感器分离地对输送单元进行消毒和清洁。另外,在一些实施形态中,叶片和 / 或输送单元可分离地设置,从而可重复使用或更换叶片和 / 或输送单元中的一个或两者。

[0104] 回到图 4,插管装置 140 进一步包括在轴 148 处连接至把手单元 142 的摇臂 146。摇臂 146 可配置为通过任何合适的机构或机构的组合围绕轴 148 旋转。在其他实施形态中,插管装置 140 可包括与摇臂 146 不同的和 / 或另外的输送机构。在一些实施形态中,摇臂 146 可连接至电机装置(例如,马达或伺服机构),以引起摇臂 146 的动作。摇臂 146 可直接连接至这种电机装置或经一个或多个机构(例如,皮带传动装置、蜗轮传动装置、导螺杆)连接至这种电机装置。在其他实施形态中,摇臂 146 可以是用户可驱动的(例如,通过施加压力至摇臂 146 的自由端)。在其中摇臂 146 是用户可驱动的这种实施形态中,插管装置 140 可进一步包括一个或多个抵制机构,例如但不限于,弹簧、气压缸、传感器、或其他偏置机构。这种抵制机构可适用于抵制摇臂 146 围绕轴 148 的旋转。

[0105] 如图示,摇臂 146 包括配置为将 ETT 150 和 / 或探针(例如,图 12 的探针组件 160 的全部或部分)临时地连接至摇臂 146 的腔 149。应理解,摇臂 146 可包括配置为提供与 ETT 150 的相互作用的一个或多个接合结构(例如,边缘、腔、狭缝、销、联锁装置和 / 或薄片),以使摇臂 146 的旋转可引起 ETT 150 的沿着由导向轨 144 的全部或部分限定的路径的动作。进一步应理解,摇臂 146 可包括配置为提供与叶片 154、ETT 150、探针、和 / 或其传感器的电子和机械相互作用的一个或多个机构。

[0106] 如图示,导向轨 144 可包括从轴 148 径向定向的多个导轨。然而,应理解,导向轨 144 可包括任何数目的任意定向的各导向轨。此外,虽然图示为延长的导向轨,但导向轨 144 可以是任何合适的结构,以提供 ETT 的接合和定位。作为非限制性示例,导向轨 144 可以是单个导向轨、凹入的轨道、凸出的导向件、薄片定位器等。

[0107] 导向轨 144 可进一步包括配置为限制摇臂 146 的动作并适应 ETT 150 和 / 或探针的变化的尺寸和长度的一个或多个导向结构。例如,导向轨 144 的导轨可形成在挡块 152 处终止的槽,从而摇臂 146 不会大致穿过挡块 152 旋转。在其他实施形态中,可通过与叶片 154 的一个或多个特征的相互作用(例如,碰撞)限制摇臂 146 的动作。

[0108] 叶片 154 可包括配置为将 ETT 150 临时地连接至叶片 154 的一个或多个管状导向件 156。导向件 156 可配置为在使用插管装置 140 期间引导 ETT 150 的动作。因此,管状导向件 156 可包括配置为在使用插管装置 140 期间将 ETT 临时地连接至叶片 154 以插入至病

人的上气道中的一个或多个连接导向件(例如,薄片、压配件、和 / 或粘合剂)。管状导向件 156 可进一步配置为(例如,通过碰撞)限制替代挡块 152 或除了挡块 152 外的摇臂 146 的动作。

[0109] 如图示,在一些实施形态中,叶片 154 可从插管装置 140 拆卸。在这种实施形态中,叶片和输送系统两者可分别清洁、消毒、或重复使用,从而可减少成本和废弃物。作为另一示例,在一次性使用的情形下,可拆卸性可允许叶片 154 的容易更换。

[0110] 图 5 示出了根据本发明的另一实施形态的另一 ETT 输送系统,具体地,导轨与叶片组件 180 的非限制性示例。可以与一个或多个元件(例如,图 3 的摇臂 114)结合而使用组件 180,以实现插管装置。在其他实施形态中,组件 180 可配置为以独立使用的情形来使用。

[0111] 组件 180 包括连接至导向组件 184 和叶片 186 的把手单元 182。叶片 186 可包括配置为在使用组件 180 期间引导 ETT 的动作的一个或多个位置导向件(例如,管状导向件 188)。虽然图示为其中插入 ETT 的大致中空的管,但是应理解,管状导向件 188 可包括配置为在使用组件 180 期间引导 ETT 的动作的一个或多个定位器(例如,压配件、薄片、槽、和 / 或粘合剂)。导向组件 184 可包括一个或多个槽 190。虽然图示为在大致径向路径中的单个槽,但是应理解,槽 190 可包括任何数目的任意尺寸和 / 或形状或其他槽特征的各个槽。

[0112] 组件 180 可进一步包括马达组件 192。马达组件 192 可包括一个或多个电机装置(例如,马达),且可进一步包括配置为将电机装置的动作进行转换的一个或多个机构(例如,蜗杆传动装置、导螺杆、和 / 或齿轮)。马达组件 192 可配置为引起导向组件 184 的动作。在这种实施形态中,ETT 可沿着槽 190 经可调节的安装点临时地连接至导向组件 184。

[0113] 在其他实施形态中,马达组件 192 可配置为引起摇臂或其他输送机构的动作,所述摇臂的动作至少部分地由槽 190 限定。

[0114] 如上所述,在一些实施形态中,导向机构不同于导向轨(例如,图 3 的导向轨 118 和 / 或图 4 的导向轨 144)。例如,图 6 示出了根据用于对病人插管的本发明的实施形态的插管装置 200 的非限制性示例。插管装置包括连接至导向机构 204 的把手单元 202。导向机构 204 可包括配置为与 ETT 206 相互作用的一个或多个特征(例如,轨道、槽、薄片等),以便至少部分地限定诸如 ETT 206 定位的动作。在一些示例中,这种特征可配置为引导 ETT。例如,特征可整体上或部分地接触或包围 ETT 206。因此,导向机构 204 (在本实施形态中也称为用于限定 ETT 输送路径的导轨系统)可包括穿通(pass-through)导向系统。该穿通导向系统作为导轨操作,且有助于 ETT 的引导和定位。因此,插管装置 200 可配置为使得 ETT 206 可插入至把手单元 202 和 / 或导向机构 204 中。在一些实施形态中,导向机构 204 可从插管装置 200 的剩余元件拆卸,以允许导向机构 204 和 / 或与其连接的机构和传感器的易于消毒或处置。在后文参见图 9A-B 更详细地论述包括可拆卸的导向机构的插管装置的一个示例。

[0115] 插管装置 200 进一步包括配置为引起 ETT 206 的沿着导向机构 204 的动作的一个或多个辊 208。虽然图示为 ETT 206 的侧面上的单个辊,但是应理解,辊 208 可包括任何数目的任意定向的辊。进一步应理解,辊 208 可包括配置为引起 ETT 206 的动作的任何合适的机构或机构的组合(例如,轮子、鼓、皮带等)。

[0116] 在一些实施形态中,通过插管装置 200 的 ETT 206 的动作的控制和方向可包括尖端控制机构的操作。在一些实施形态中,尖端控制机构可作为叶片的一部分,以使叶片具有

ETT 转向机构,以调节 ETT 尖端方向。虽然以图 6-8 示出,但是应理解,所公开的实施例中的任何一个可包括尖端控制机构,以进一步有助于定位 ETT。

[0117] 在一个示例中,尖端控制机构或 ETT 转向机构包括主动和被动唇结构。并且,在此称为主唇结构和从唇结构。例如,被动唇、例如上唇 210,以及主动唇、下唇 122 可沿着 ETT 输送路径接合 ETT 管。应理解,在其他实施形态中,唇可独立地运动以增加声带的显露和可视性。此外,可以使用分开的唇或不同数目的唇。

[0118] 如后文关于图示的示例所述,唇可保持在闭合位置直至推动 ETT 通过。ETT 将唇推入至打开位置。在闭合位置,初始叶片插入口中并且较容易通到气管。图 7B 以虚线示出了叶片插入的闭合位置。该闭合位置可保护 ETT 及 ETT 包含的任何摄影机或传感器。例如,闭合位置可保护 ETT 免受病人携带物的损害,例如,病人的唾液或痰、食物残渣和血液。应注意,在一些示例中,图 7B 所示的闭合位置可进一步允许安装至底唇的下侧的传感器(例如,图 8 的传感器 226)的有效操作。此外,在一些实施形态中,下唇可闭合,而上唇可保持原位。从而下唇可旋转直至遇到处于闭合位置中的上唇。随着 ETT 的释放,向下(远离上唇)推动下唇。在这种示例中,摄影机视图(在一些示例中位于下唇下方)在下唇处于闭合位置中时可变得容易,且在处于打开位置中时可与主动杆接合。

[0119] 一旦推过唇,由于声带和气管开口的解剖学位置,主动唇可控制 ETT 的尖端向上运动至位置。因此,以此方式,唇控制机构,例如主动唇和被动唇,可沿着 ETT 的第三度运动控制 ETT 的方向。例如,唇控制机构可控制 ETT 的向前和向后运动。在一些示例中,叶片可拆卸以消毒。尖端控制机构可进一步提供用于摄影机的连接。

[0120] 应理解,在此所述的 ETT 输送系统限定 ETT 输送路径。在限定 ETT 输送路径时,可控制 ETT 尖端向上,例如通过尖端控制机构(通过传感器和/或探针系统可提供另外的精确定位)。应注意,在之前的系统中,由于声带向上且稍向左,定位依赖于中线或稍左的叶片插入和常规的外部环状软骨压力施加(标准现行实践),以向气管外移动至颈的中间,以有助于 ETT 插入。随着本发明及通过唇控制机构对 ETT 尖端角度的控制,由例如在 ETT 端接点处的 166 的特征,提供更多的旋转运动,可准确而有效地将 ETT 尖端向左移动至期望的位置。虽然探针可进一步增强定位能力,例如提供对 ETT 输送路径的额外限定,但是这种探针不是对所有系统都是必须的。

[0121] 在图示的示例中,上唇 210 可在轴 214 处连接至导向机构 204,以使上唇 210 可配置为围绕轴 214 枢转。在图示的示例中,上唇 210 包括配置为抵制围绕轴 214 枢转的抵制机构或偏置机构(例如,弹簧、气压缸、平衡重等),以使上唇 210 可保持与 ETT 206 接触。虽然图示具有抵制机构的上唇,但应理解,底唇可进一步包括或可选地包括这种抵制机构。另外,在一些实施形态中,可不包括抵制机构。此外,上唇 210 可包括喉镜叶片(例如,图 1 的叶片 120)和/或一个或多个传感器(例如,图像、气管专用传感器等)。

[0122] 类似于上唇 210,底唇 212 可在轴 216 处连接至导向机构 204,以使底唇 212 可配置为围绕轴 216 枢转。因此,由上唇 210 施加的压力可允许 ETT 206 在经底唇 212 大致限定的方向上行进(在可选的实施形态中,行进距离可由上唇或上下唇的结合限定)。因此,在图示的实施形态中,底唇 212 可配置为执行类似于图 3 的定位器 124 的一个或多个功能。

[0123] 插管装置 200 可进一步包括连接至把手单元 202 并配置为调节底唇 212 的定向的唇调节器 218。如图示,唇调节器 218 可包括配置为沿着把手单元 202 滑动(如虚线轮廓所

示)的用户可驱动输入装置。例如,唇调节器可以是向下滑动的旋钮。唇调节器可配置为机械地定位 ETT,并且电子地控制第三度运动。

[0124] 作为另一示例,在一些实施形态中,替代唇调节器 218 或除了唇调节器 218 之外,插管装置 200 可包括配置为调节底唇 212 的唇调节器杆 219。在这种实施形态中,唇调节器杆 219 可配置为通过用户手的挤压动作驱动,同时握住把手单元 202。

[0125] 因此,唇调节器 218 可包括电子地和 / 或机械地连接至底唇 212 的任何合适的机构(例如,按钮、旋钮、操纵杆等),以提供对主动唇(例如底唇 212)或唇的调节。在一些实施形态中,唇调节器 218 和 / 或唇调节器杆 219 可配置为引起辊 208 的动作,和 / 或连接至配置为引起辊 208 的动作的输入装置,以便引起 ETT 206 的动作。

[0126] 图 7A 示出了图 6 的插管装置 200 的一部分的特写视图。如虚线轮廓所图示,上唇 210 可配置为围绕轴 214 枢转。上唇 210 的位置通过底唇 212 的定向和 / 或 ETT 206 的尺寸、形状和 / 或其存在而确定。

[0127] 在一些实施形态中,如图示,底唇 212 可配置为形成导向件(例如,通道、槽等),该导向件配置为至少部分地包围 ETT 206。虽然图示为沿着底唇 212 的长度的连续的特征,但是应理解,所述导向件可包括任何合适的结构。因此,如上所述,尖端控制机构可限定 ETT 的输送路径,实现距离定位和角度定位两者。

[0128] 图 7B 示出了图 6 的插管装置 200 的一部分的特写视图,其中唇 210 和 212 处于闭合位置中。在闭合位置中(例如,ETT 未插入,或图示,ETT 206 未到达唇 210 和 212),上唇 210 可与底唇 212 的全部或部分接触。因此,唇 210 和 212 可配置为在插入装置 200 期间保护 ETT 206。如图示,在一些示例中,上唇 210 可不围绕轴 214 明显枢转通过其图 7A 的“打开”位置(如实线轮廓所示)。因此,图 7B 中的唇 210 和 212 的“闭合”位置可通过底唇 212 围绕轴 216 向着上唇 210 的枢转而实现。在其他实施形态中,上唇 210 和 / 或底唇 212 可包括不同的静止位置。

[0129] 图 8 示出了图 6 的插管装置的另一部分。如图示,把手单元 202 进一步包括一个或多个辊 220。辊 220 可大致类似于辊 208,以使辊 220 可配置为引起 ETT 206 的沿着导向机构 204 的动作。

[0130] 如前所述,唇调节器 218 和 / 或唇调节器杆 219 可连接至底唇 212,以便调节底唇 212 的定向。如图示,插入装置 200 包括经枢轴 223 连接至底唇 212 的机构 222。机构 222 可连接至唇调节器 218 和 / 或唇调节器杆 219。机构 222 可进一步配置为沿着枢轴 224 以大致线性运动滑动。因此,机构 222 可包括配置为沿着枢轴 224 引导机构 222 的动作的一个或多个特征(例如,槽、随动机构)。在其他实施形态中,唇调节器 218 和 / 或唇调节器杆 219 可连接至包括枢轴 224 的一个或多个机构。在这种实施形态中,唇调节器 218 和 / 或唇调节器杆 219 的动作可转换为枢轴 224 的动作。因此,机构 222 可配置为响应于枢轴 224 的动作通过枢轴 223 调节底唇 212 的定向。如上所述,底唇 212 可通过任何合适的机构或机构的组合调节而不脱离本发明的范围。

[0131] 插管装置 200 可进一步包括可操作地连接至导向机构 204 的一个或多个摄影机或传感器(在 226 示意性地图示)。传感器可包括本申请全文所述的任何传感器或传感器的组合。虽然图示为位于导向机构 204 的前缘的边缘上的两个单独的传感器,但是应理解,传感器 226 可包括任何结构和 / 或位置。例如,在一些实施形态中,传感器可位于导向机构 204

的前缘的中部。在其他实施形态中,传感器 226 可连接至 ETT 206、上唇 210、底唇 212 和插管装置 200 的任何其他元件中的一个或多个。例如,在一些实施形态中,摄影机可位于唇控制机构的侧面上。

[0132] 如上所述,底唇 212 可配置为围绕轴 216 旋转,以调节 ETT206 的输送角。此外,底唇 212 在另外的 DOF(degree of freedom)中可调节。例如,底唇 212 的全部或部分可配置为围绕 ETT206 的主轴旋转。这种旋转可允许 ETT206 的运动的斜度 / 偏转调节。作为另一示例,底唇 212 的全部或部分可配置为从一侧到另一侧枢转。作为又一示例,底唇 212 的全部或部分可配置为伸展和 / 或收缩。应理解,底唇 212 可配置为在多个 DOF 中可调节。此外,虽然底唇 212 图示为包括大致 U 形的通道,但是应理解,底唇 212 可包括任何结构而不脱离本发明的范围。

[0133] 无论底唇 212 和上唇 210 的结构如何,可以期望对 ETT206 的路径的更多控制(例如,在困难的插管情形下的精确定位)。因此,插管装置可配置为使用探针,例如探针主体 164,其将在后文参见图 11 和 12 更详细地论述。在这种实施形态中,探针可配置为提供 ETT206 的从一侧到另一侧的、和 / 或斜度 / 偏转调节。在其他实施形态中,这种探针可配置为提供 ETT206 的另外和 / 或不同的调节。

[0134] 现参见图 9A,示出了根据用于对病人插管的本发明的另一实施形态的插管装置 240 的非限制性示例。插管装置包括连接至导向组件 244 的把手单元 242。类似于插管装置 200 的导向机构 204,导向组件 244 可包括配置为与 ETT246 相互作用的一个或多个特征(例如,轨道、槽、薄片等),以便至少部分地限定例如 ETT246 的定位的动作。在一些示例中,这种特征可配置为引导 ETT246。例如,特征可整体上或部分地接触或包围 ETT246。因此,导向机构 244(在该实施形态中也称为用于限定 ETT 输送路径的导轨系统)可包括穿通导向系统。该穿通导向系统操作为导轨操作且有助于 ETT 的引导和定位。

[0135] 在一些实施形态中,导向组件可视为叶片,且可包括视频喉镜叶片。在一些实施形态中,应注意,ETT 可预加载至叶片。导向组件 244 进一步包括唇 248 和 249 以及传感器 250,以进一步有助于定位 246。唇 248 和 249 可配置为分别类似于图 6-8 的唇 210 和 212。传感器 250 可包括本申请全文所述的任何传感器或传感器的组合。虽然图示为位于导向组件 244 的前缘的边缘上的单个传感器,但是应理解,传感器 250 可包括任何结构和 / 或位置。例如,在一些实施形态中,传感器可位于导向组件 244 的前缘的中部。

[0136] 如图 9A 的局部分解视图所示,导向组件 244 可从把手单元 242 拆卸。这种可拆卸性可允许 ETT246 容易地插入至插管装置 240。此外,在可拆卸的叶片情形下,导向组件 244 可从把手单元 242 拆卸,以使导向组件 244 可在整个程序中保持在病人的气道内,以便确保 ETT246 的适当放置。将在后文参见图 15 的可拆卸的叶片组件更详细地论述这种情形。

[0137] 因此,把手单元 242 包括接入组件(access assembly)252,以提供 ETT246 和 / 或导向组件 244 与把手单元 242 的容易连接。如图示,接入组件 252 可在一端连接至把手单元 242,以使接入组件 252 可围绕所述端枢转,以允许导向组件 244 和 / 或 ETT246 的插入。接入组件 252 可以是用户可驱动的,和 / 或可通过一个或多个其他机构(例如,电机执行器)驱动。此外,接入组件可以通过一个或多个机构(例如,压配件、卡扣件、磁体、弹簧、槽等)“锁定”至使用位置(例如,从图示的位置向下枢转的接入组件 252,以使辊 254 与 ETT 246 接触)。

[0138] 虽然针对接入组件 252 的枢转结构进行论述,但是应理解,接入组件 252 可包括任何合适的结构而不脱离本发明的范围。例如,在一些实施形态中,接入组件 252 可通过一个或多个机构(例如,压配件、磁体、槽、卡扣件等)从把手单元 242 拆卸,然后在插入导向组件 244 和 / 或 ETT 246 后再次安装。作为另一示例,接入组件 252 可配置为在一个或多个方向上滑动至使用位置 / 从使用位置滑动。

[0139] 插管装置 240 进一步包括配置为引起 ETT 246 的沿着导向组件 244 的动作的一个或多个辊 254 和 255。在一些实施形态中,辊 254 和 255 中的一个可配置为自由地自转,而另一个辊引起 ETT 246 的动作。虽然图示为 ETT 246 的相对侧上的两个辊,但是应理解,辊可包括任何数目的任意定向的辊。进一步应理解,辊 254 和 255 可包括配置为引起 ETT 246 的动作的任何合适的机构或机构的组合(例如,轮子、鼓、皮带等)。如图 9A 所示,锁定辊可以为了叶片与 ETT 组件而升起。在图 9B 中,锁定辊可以较低以定位叶片组件。在一些示例中,驱动辊可完全集成至叶片组件中。

[0140] 为了有助于导向组件 244 与把手单元 242 的连接,导向组件 244 和把手单元 242 可分别包括法兰 256 和槽 257。法兰 256 可配置为至少部分地插入至槽 257 中。在其他实施形态中,法兰 256 可连接至把手单元 242,而槽 257 可连接至导向组件 244。在又一实施形态中,导向组件 244 可配置为经不同的和 / 或另外的机构(例如,卡扣接头、螺纹接头等)连接至把手单元 242。

[0141] 插管装置 240 进一步包括经球形接头 260 连接至把手单元 242 的显示装置 258。球形接头 260 可允许在根据各使用情形定位显示装置 258 时更大的柔性。在其他的实施形态中,显示装置 258 可经其他机构连接至把手单元 242 和 / 或可从把手单元 242 拆卸。一旦在可拆卸情形中拆卸,显示装置 258 可保持可操作并经有线和 / 或无线连接连通地连接至把手单元 242。显示装置 258 可配置为显示从传感器 250 接收的信息,以有助于将 ETT 246 放置入病人的气道中。在一些实施形态中,显示装置 258 可进一步配置为接收用户输入(例如,经触摸感应面和 / 或其他连接的用户输入装置)。在这种实施形态中,显示装置 258 可配置为经用户输入提供对唇 248、唇 249、辊 254、和辊 255 的控制。因此,插管装置 240 可包括配置为在把手单元 242 与导向组件 244 的一个或多个元件(例如,唇 248 和 249,和 / 或传感器 250)之间提供机械和 / 或电子连接的一个或多个机构。在一些实施形态中,所述机构可与法兰 256 和 / 或槽 257 集成,以使所述连接在法兰 256 与槽 257 配合时产生。

[0142] 现参见图 9B,示出了图 9A 的组装的插管装置 240。如图示,导向组件 244 的法兰 256 插入至把手单元 242 的槽 257 中。导向组件 244 可经法兰 256 与槽 257 之间的摩擦保持连接至把手单元 242。在其他实施形态中,导向组件 244 可通过任何其他合适的机构或机构的组合保持连接至把手单元 242。例如,导向组件 244 可通过接入组件 252 “锁定”至使用位置。

[0143] 图 10 示出了具有 ETT128 和探针 129(例如,图 12 的探针主体 164 和探针尖端 168)的图 3 的插管装置 110 的主视图。摇臂 114 可进一步包括配置为临时地固定 ETT128 的一端的管状挡块 130,以使摇臂 114 的旋转可引起 ETT128 的沿着由导向轨 118 的全部或部分限定的路径的动作。虽然图示为配置为与 ETT128 的一端相互作用的摇臂 114 的单个、圆形特征,但是应理解,管状挡块 130 可包括配置为在使用插管装置 110 期间与 ETT128 的全部或部分相互作用的任何机构或结构的组合(例如,边缘、腔、和 / 或薄片)。



[0144] 如上参见图 3 所述,插管装置 110 可包括定位器,例如配置为提供导向轨 118 的调节的定位器 124。这种调节可至少部分地限定摇臂 114 和 ETT128 沿着导向轨 118 的动作。在一些实施形态中,定位器 124 可包括用户可驱动的输出机构或调节器。定位器 124 可配置为在多个自由度(DOF)中改变导向轨 118 的定向。例如,定位器 124 可执行称为第一 DOF 的“上下运动”,称为第二 DOF 的“左右运动”,和称为第三 DOF 的“前后运动”。作为另一示例,定位器 124 可执行导向轨 118 的斜度和 / 或偏转的调节。应理解,定位器 124 可配置为提供更少的、额外的、和 / 或不同的调节,而不脱离本发明的范围。

[0145] 应理解,插管装置 110 可包括任何数目的合适的结构,包括任何数目的自由度,例如 1-3 自由度。例如,在一些实施形态中,可结合插管装置 110 以除了其他结构外,通过导向轨与 ETT、导向轨与 ETT 和探针、导向轨与 ETT 和叶片尖端铰接、以及不具有导向轨的 ETT 和叶片尖端铰接的结合而提供增加的自由度。

[0146] 导向轨可通过高度调节器 132 和 / 或深度调节器 134 调节。调节器 132 和 134 可允许对不同的病人使用插管装置 110,和 / 或具有不同形状和尺寸的 ETT。高度调节器 132 可配置为在相对于图 10 的视点在 y 方向上移动定位器 124。这种调节可用于配置摇臂 114 的行进距离和 / 或把手单元 112 与叶片 120 的边缘之间的距离。深度调节器 134 可配置为在相对于图 10 的视点在 z 方向上(例如,大致平行于把手单元 112 的长度)移动定位器 124。这种调节可用于配置 ETT128 的动作角度。此外,可提供其他调节,以调节 ETT 的角度或位置,且应理解,这些调节出于示例的目的而阐述,且不同类型和 / 或不同数目的调节也是可能的,而不脱离本发明的范围。

[0147] 虽然图示为用户可驱动的输出机构(例如,旋钮),但是应理解,高度调节器 132 和 / 或深度调节器 134 可包括配置为调节定位器 124 的定向的任何机构或机构的组合。例如,在一些实施形态中,调节器 132 和 134 中的一个或两者可包括电机装置(例如,马达或线性执行器)。

[0148] 另外,或替代由定位器 124 提供的调节,ETT128 的定向可经至少部分地在 ETT128 内定向的探针 129 至少部分地确定。如图示,探针 129 可配置为在多个 DOF 中定向。将在后文参见图 11-12 更详细地论述探针及其定向。

[0149] 图 11 示出了使用期间的图 3 的插管装置 110。具体地,示出处于起始位置(例如,由支架 113 限制的位置)与结束位置(例如,由臂挡块 122 限制的位置)之间的中间位置中的摇臂 114。用于插入 ETT 的驱动机构可手动地操作和 / 或电脑操作。例如,在一些系统中,用户可基于可视信号或其他数据通过操纵杆控制或其他用户控制直接驱动摇臂。在其他实施形态中,可基于传感器数据或模式数据远程地控制摇臂。

[0150] 应理解,摇臂 114 的起始和 / 或结束位置可调节。这种特征可允许使用具有不同长度和尺寸(例如,儿童或成人)的 ETT 和 / 或探针的插管装置 110。在一些实施形态中,这种调节可通过对向下驱动组件的控制而实现。在其他系统中,可调节导轨系统以容纳不同尺寸的 ETT。应理解,摇臂 114 和 / 或导轨系统的调节可通过任何合适的机构或机构的组合实现。

[0151] 图 12 示出了根据本发明的实施形态的与插管装置和 ETT162 一起使用的探针组件 160 的其他示例实施形态。探针组件 160 的全部或部分可配置为被释放、消毒、清洁或重复使用。在其他实施形态中,探针组件 160 的全部或部分可配置为在使用后丢弃。探针组件

160 包括探针主体 164。探针组件 160 可配置为使 ETT162 在探针主体 164 的全部或部分上定向,且 ETT162 的一端由探针臂 166 限制。在一些实施形态中,探针臂 166 可包括配置为临时地固定 ETT162 的一端或与 ETT162 相互作用的一个或多个连接器(例如,边缘、腔、和 / 或薄片),以使探针臂 166 的动作可引起 ETT162 的动作。在其他实施形态中,探针主体 164 可配置为在 ETT162 外侧定向(例如,并列配置)。

[0152] 探针组件 160 进一步可包括探针尖端 168。尖端 168 可包括一个或多个传感器(例如,图像、化学、和 / 或导向传感器)。例如,尖端可包括摄影或其他感应捕获装置。在一些实施形态中,可使用来自所述传感器的数据,以向探针组件 160 的用户提供反馈(例如,通过显示装置)。在探针组件 160 的使用至少部分地自动化的其他实施形态中,可通过一个或多个自动机构(例如,导向机构)使用所述数据。虽然图示为大致圆筒形,但是应理解,探针主体 164 可包括任何横截面,且所述横截面可沿着探针主体 164 的长度而改变。进一步应理解,探针主体 164 可包括一个或多个内腔,以提供至尖端 168 及其传感器的连接和 / 或对尖端 168 及其传感器的控制。

[0153] 气管插管可具有用于 ETT 插入定位的两个水平 - 粗略定位和精确定位。对于 ETT 输送系统的使用,如在此所述,ETT 的粗略定位可首先提供接近于气管的定位,附加的精确定位可通过导向机构和 / 或多 DOF 输送系统提供。探针尖端的包括提供了在困难的插管系统中的精确定位控制。

[0154] 探针臂 166 可配置为替代插管装置的当前臂(例如,图 3 的摇臂 114 和 / 或图 4 的摇臂 146)。在其他实施形态中,探针臂 166 可配置为连接至插管装置的一个或多个元件。因此,组件 160 可进一步包括齿轮 169。齿轮 169 可配置为将探针臂 166 连接至向下驱动机构(例如,电机装置),以便引起探针臂 166 的动作。在探针臂 166 包括向下驱动机构的其他实施形态中,齿轮 169 可配置为允许 ETT 162 和 / 或探针臂 166 通过所述电机装置的旋转。

[0155] 探针主体 164 可由柔性的、半柔性的或刚性的材料制成。在一些实施形态中,探针主体 164 可配置为与现有技术中已知的插管探针类似的形式。然而,应理解,探针主体 164 可形成其他结构。探针主体 164 可采取各种结构,以有助于基于专用动作机构的自动运动。例如,探针主体 164 可整体上或部分地包括可伸展的部分和 / 或可收缩的部分。因此,在这种实施形态中,探针臂 166 可配置为大致固定,且探针主体 164 可配置为通过大致伸缩的动作插入至气管中。

[0156] 在其他实施形态中,探针主体 164 可整体上或部分地包括(例如,经导丝)可操作地连接在一起的各个部分(例如,盘和 / 或管),以提供一定程度的刚性和柔性,从而有助于期望的运动。这种特征可实现探针主体 164 的蛇形运动。

[0157] 图 13 示意性地示出图 12 的探针组件 160 的剖视图。如图示,探针臂 166 可在轴 172 处连接至把手单元 170(例如,图 3 的把手单元 112 和 / 或图 4 的把手单元 142),以使探针臂 166 可在大致径向路径中围绕轴 172 旋转。

[0158] 如上参见图 12 所述,探针尖端 168 可包括在自动和 / 或手动使用情形中使用的一个或多个传感器(例如,气管专用传感器,其在此也称为气管情况传感器)。因此,探针组件 160 可进一步包括探针或管道镜模块 174。示例探针模块可配置为(例如,通过显示装置)向用户和 / 或向一个或多个导向机构提供视觉反馈(例如,提供模式匹配的输入)。如图示,管道镜模块 174 可整体上或部分地集成至探针臂 166 中。管道镜模块 174 可包括经探针主体

164 光学连接至探针尖端 168 的一个或多个图像传感器。所述光学连接可例如通过多个在探针主体 164 中定向且连接至尖端 168 和管道镜模块 174 的光学纤维实现。在其他实施形态中,所述连接可通过施加至探针主体 164 内的一个或多个腔的表面的一个或多个光学包覆材料实现。探针尖端 168、探针主体 164、和 / 或管道镜模块 174 可进一步包括配置为提高管道镜模块 174 的一个或多个图像传感器的性能的一个或多个光学装置(例如,透镜)。应理解,这些情形出于示例的目的而阐述,且并不意图以任何方式进行限定。

[0159] 对探针主体 164、探针尖端 168 和 / 或其传感器(例如,管道镜模块 174 的传感器)的控制可通过一个或多个输入机构 176 (例如,图 3 的输入装置 126) 实现。输入装置 176 可包括一个或多个用户可驱动的结构,包括但不限于,操纵杆、按钮、旋钮、方向键、触摸感应面等等。通过一个或多个机械机构,控制可从输入机构 176 转换至探针尖端 168 和 / 或其传感器。

[0160] 例如,输入机构 176 可连接至一个或多个导丝 178。例如,如上所述,导丝 178 可操作地连接至探针主体 164 的一个或多个部分(例如,盘),以便提供伸缩和 / 或蛇形运动。在其他实施形态中,导丝 178 可配置为提供额外的和 / 或不同的探针主体 164 的运动。探针组件 160 可进一步包括一个或多个导丝管理机构 179,以限定导丝 178 的动作。导丝管理机构 179 可包括但不限于,槽、薄片、皮带轮等等。机构 179 可连接至探针组件 160 的一个或多个元件(例如,探针臂 166 和 / 或探针主体 164)。

[0161] 在其他实施形态中,输入机构 176 可配置为将用户输入转换成一个或多个代表性的电信号。因此,探针组件 160 可包括一个或多个电机装置(例如,马达),以将所述电信号转换成探针尖端 168 和 / 或探针主体 164 的连接运动。应理解,该连接运动可包括在多个 DOF 中的运动。

[0162] 例如,探针主体 164 和 / 或探针尖端 168 可配置为执行称为第一 DOF 的“上下运动”、称为第二 DOF 的“左右运动”、和称为第三 DOF 的“前后运动”。作为另一示例,探针主体 164 和 / 或探针尖端 168 可通过斜度(例如,倾度)和 / 或偏转(例如,沿着探针主体 164 的主轴旋转)的调节在另外的 DOF 中连接运动。应理解,探针主体 164 和 / 或探针尖端 168 可配置为在较少的、额外的、和 / 或不同的 DOF 中铰接,而不脱离本发明的范围。

[0163] 虽然探针组件 160 描述为配置为在 ETT 162 内和 / 或邻近 ETT 162 至少部分地定向,但是应理解,ETT (例如,ETT 162) 可整体上或部分地包括组件 160 的上述特征。例如,ETT 162 可配置为提供参见探针主体 164 如上所述的铰接。作为另一示例,ETT162 可包括在此所述的一个或多个所述传感器。

[0164] 现参见图 14,公开了根据本发明的各种实施形态的用于对病人插管的方法 280。在 282,方法 280 包括将叶片可释放地安装至导轨系统。例如,如上参见图 3 所述,导向轨 118、叶片 120、和 / 或臂挡块 122 可形成大致集成或一体的单元。在其他实施形态中,这种元件可与插管装置 110 的剩余元件分离,以有助于消毒和 / 或处置。将叶片安装至导轨系统可使用叶片和 / 或导轨系统的一个或多个机构(例如,卡扣接头、槽、和 / 或粘合剂)。应理解,在其他实施形态中,叶片可完全集成,从而其为导轨系统或导轨系统的一部分。进一步应理解,ETT 可以是预组装的系统的一部分。

[0165] 在 284,方法 280 包括确定用于插管的 ETT 的行进距离,并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统。在手动使用的情形下,所述确定和调节可由插管装置的用户手动地执行。例

如,可通过一个或多个用户可驱动机构(例如,图 10 的调节器 132 和 134)执行调节。这种调节可基于可视信号和 / 或传感器、摄影机数据。在其他实施形态中,可通过一个或多个自动或机械导向机构整体上或部分地实现确定和 / 或调节。

[0166] 在 286,方法 280 包括确定用于插管的 ETT 的行进路径,其也称为径迹,并相应地调节 ETT 输送系统的导轨系统。类似于如上所述的行进距离的调节,行进路径和径迹的调节可手动地实现和 / 或通过一个或多个导向机构实现。

[0167] 应理解,在一些实施形态中,调节导轨系统可基于传感器或摄影机数据。例如,传感器数据可包括来自连接至探针尖端(例如,图 12 的探针尖端 168)和 / 或连接至叶片(例如,图 10 的叶片 120)的前缘的一个或多个传感器的数据。可通过显示装置(例如,图 9A-B 的显示装置 258)将传感器数据提供至用户,和 / 或可通过一个或多个导向机构,例如自动导向机构,使用传感器数据。将在后文更详细地论述使用这种传感器数据的导向机构。应理解,在一些实施形态中,也可以使用其他数据以调节用于插管的导轨系统。

[0168] 在 288,方法 280 包括沿着导轨系统接合 ETT。如上参见各种实施形态所述,插管装置可包括配置为接合 ETT 的一个或多个特征(例如,图 3 的臂挡块 122 和图 4 的管状导向件 156)。这种特征可包括配置为将 ETT 临时地连接至导轨系统和 / 或叶片的一个或多个连接导向件(例如,薄片、夹紧 / 锁定特征、压配件、和 / 或粘合剂)。

[0169] 现参见图 15,示出了根据本发明的实施形态的具有 ETT 302 的可拆卸叶片组件 300 的非限制性示例。组件 300 可配置为通过连接机构 304 临时地连接至插管装置的一个或多个元件(例如,图 3 的导向轨 118 和 / 或叶片 120)。这种连接可允许组件 300 临时地紧固 ETT 302 和 / 或提供类似于喉镜叶片的功能。因此,组件 300 (叶片和管)可配置为在组件 300 插入至病人的气道中后从插管装置可拆卸。叶片和管可在程序期间保持合适的位置,并在完成程序后移除。因而,叶片和管可从装置上移除,且在一些实施形态中,可作为一个单元处置。这种系统可允许易于消毒和 / 或处置。将在后文更详细地论述另外的可能的优点。

[0170] 连接机构 304 图示为包括 V 形槽口,一个或多个互补的特征在该槽口中滑动、锁定、和 / 或夹紧。应理解,机构 304 可包括配置为将组件 300 临时地连接至插管装置的任何机构或机构的组合,而不脱离本发明的范围。

[0171] 组件 300 包括大致一体的壳体,该壳体包括连接机构 304、叶片 306、和口防护器 308。组件 300 可配置为插入至病人的气道中,从而首先插入叶片 306。组件 300 可进一步配置为插入直至口防护器 308 与病人的牙齿和 / 或唇对齐。因此,组件 300 可配置为在插管期间防止病人向下咬,且从而可降低窒息或其他气道阻塞事件的可能性。当组件 300 从插管装置的剩余部分拆卸时,组件 300 可进一步配置为无需额外的机构(例如,带)而在气管内提供 ETT 302 的紧固、适当定位。

[0172] 为了有助于移除,组件 300 进一步包括移除机构 310。移除机构 310 可经任何合适的机构或机构的组合(例如,粘合剂、孔眼等)连接至组件 300 的任何部分。

[0173] 回到图 14,方法 280 可选地包括,在 290,基于来自传感器探针(例如,图 12 的探针组件 160)的数据精确定位 ETT。在一些实施形态中,通过显示装置向用户提供所述数据,用于手动精确定位 ETT。在其他实施形态中,可由一个或多个导向机构使用所述数据,以提供自动的精确定位。将在后文更详细地论述这种导向机构。

[0174] 在 292, 方法 280 包括将 ETT 输送至气管内。可通过输送机构, 例如图 3 的摇臂 114, 输送 ETT。在一些实施形态中, 输送机构可连接至电机装置(例如, 马达), 以引起输送机构的动作。在其他实施形态中, 输送机构可以是用户可驱动的(例如, 通过施加压力至图 3 的摇臂 114 的自由端)。

[0175] 应理解, 在一些实施形态中, 叶片可拆卸地连接至导轨系统。出于消毒的目的可拆卸地连接叶片。然而, 在一些实施形态中, 叶片还可配置为可释放地锁定至 ETT。在这种示例中, 当 ETT 输送至气管中时, 叶片和 ETT 可从导轨系统分离。例如, 在从导轨系统拆卸时, 叶片可释放地安装至 ETT。叶片从导轨系统的分离实现了 ETT 和叶片两者的临时输送。然后在使用期间叶片可保持与 ETT 连接, 从而两者一起移除。ETT 的移除导致叶片的移除。在其他实施形态中, 叶片可在使用 ETT 期间或之后选择性地从 ETT 移除。

[0176] 如上所述, 本发明的各种实施形态可包括一个或多个传感器(例如, 图像、气管-专用、化学传感器)。例如, 传感器可检测现存的气管情况、检测引入的气管情况、和/或可检测信号气管情况。或者, 选择的传感器可检测不同水平下的相同的气管情况。例如, 传感器可包括检测不同浓度水平下的  $\text{CO}_2$  的  $\text{CO}_2$  传感器。传感器可进一步包括压力传感器、流速传感器、和/或光敏传感器。

[0177] 气管情况可包括区分气管与食管的任何可识别的特征, 因为该特征仅出现在气管中或以不同的量或模式出现在气管和食管中。示例气管情况可包括但不限于,  $\text{CO}_2$ 、氧气( $\text{O}_2$ )、氮气( $\text{N}_2$ )、氦气、空气流、正压或负压、压力变化、吸入麻醉剂(例如, 地氟烷, 异氟烷, 七氟醚)、氙、一氧化二氮( $\text{N}_2\text{O}$ )、包括超声的声音、酒精、同位素、光、磁性、温度、和电等。

[0178] 现存的气管情况可包括在气管中自然存在的特征。在一些实施形态中, 现存的气管情况可视为自然的气管情况。例如, 从肺呼出的  $\text{CO}_2$  自然地存在于气管中, 但不存在于食管中。因此, 气管情况可以是  $\text{CO}_2$ , 且气管情况传感器可以是配置为检测  $\text{CO}_2$  的存在的  $\text{CO}_2$  传感器。在一些实施形态中,  $\text{CO}_2$  传感器可配置为在大气水平处或大气水平上检测  $\text{CO}_2$  的浓度。应理解,  $\text{CO}_2$  传感器可以是任何合适的  $\text{CO}_2$  传感器, 其可定性地或定量地检测  $\text{CO}_2$ , 且可快速地响应于的  $\text{CO}_2$  浓度变化或  $\text{CO}_2$  梯度。

[0179] 类似地, 氧气和氮气自然地存在于气管中。因此, 气管情况可以是氧气或氮气, 且气管情况传感器可以是氧气传感器或氮气传感器。

[0180] 在另一示例中, 气管中的空气流可以是气管的独特的识别物, 以区分气管与食管。气管情况可以是空气流和空气压力。气管情况传感器可以是测量气管中的空气的运动或量的流速计。气管情况传感器还可以是测量气管中的压力或压力变化的压力传感器。在一些实施形态中, 作为示例, 用于自呼吸病人的自动插管装置可以如下方式配置, 即响应于来自空气流或压力传感器的增强信号, 病人的呼吸运动起动并引导 ETT 的插入(例如, 通过图 12 的探针组件 160)。应注意, 空气流速计和压力传感器可以是任何合适的传感器, 其可检测空气流和空气压力(正压或负压)的期望水平。

[0181] 作为另一示例, 空气温度可以是气管的独特的识别物。吸入温度通常接近室温(例如, 手术室中的  $20^\circ\text{C}$ ), 而呼出温度通常接近体温(例如,  $35^\circ\text{C}$ )。热传感器(例如, 夜视摄影机)可配置为检测低至  $0.1^\circ\text{C}$  的温差。因此, 可使用热像传感器以检测温差, 以便进一步引导 ETT 的插入。在限定 ETT 输送路径中, 可单独使用热像传感器或与其他传感器结合使用。

[0182] 在又一示例中, 现存的气管情况可以是气管中由空气运动、空气湍流和发声(声带

是气管的开端)产生的声音。因此,可使用任何合适的声音传感器作为气管情况传感器。

[0183] 另外,气管情况可以是来自气管外部引入的或人工的情况。例如,通过吸入、消化或注射,将化合物或示踪物引入至病人中。从肺呼出化合物或示踪物可产生气管-专用情况。作为示例,化合物可包括静脉注射酒精、氦、吸入麻醉剂、氙、或  $N_2O$  等。气管情况传感器或化合物检测传感器可包括检测一个或多个这种化合物或示踪物的存在和浓度的传感器。

[0184] 在另一示例中,引入的化合物可以微量同位素,例如  $H_3O$  标识。该同位素可由同位素传感器检测。

[0185] 应注意,引入的示踪物可以是可引入至病人的任何合适的化合物或物质,且其在气管中或在气管入口周围的存在可由传感器检测。该物质可以是气态、液态、或固态。该化合物可具有对病人的最小副作用。

[0186] 除了现存的和引入的气管情况,第三类型的气管情况可以是信号气管情况。在一些实施形态中,信号气管情况可以由气管识别物源产生的可检测的信号或气管识别物。这种源可连接至喉镜叶片(例如,图 3 的叶片 120)的前缘和 / 或探针尖端(例如,图 12 的探针尖端 168)。

[0187] 由于气管与食管的不同解剖学位置(如图 1 所示气管 24 位于食管 32 之前)以及气管与食管入口周围的不同几何结构(气管是开口管状软骨结构,而食管通常在不吞咽时皱缩),传输至气管或气管周围的信号可具有不同于食管中的信号的强度或模式。因此,检测到的信号可提供区分气管与食管的信息。在一些实施形态中,气管识别物可以是能量的形式。在一个示例中,气管识别物源可以是光源。这种气管识别物源可配置为产生任何合适的光,例如可见光、紫外线、红外线、激光等。气管识别物源也可以包括发光二极管(LED)。气管情况传感器可以是光敏传感器。

[0188] 在另一示例中,气管识别物源可包括产生声音的声音装置。该声音装置可配置为以任何合适的分贝水平产生并发送声音至气管。例如,该声音可以是可听见的声音和超声。气管情况传感器可以是声波导航检测器。

[0189] 在又一示例中,气管识别物源可包括配置为在气管中产生磁场的磁源。该磁源可包括任何合适的源,例如永磁体或电磁体。气管情况传感器可以是磁性传感器。

[0190] 在又一示例中,电极对可产生可检测的电信号。例如,气管识别物源可包括形成电池的第一电极与设置在探针(例如,图 12 的探针主体 164)上的第二电极。当第一电极和第二电极两者与病人的身体接触时,可产生电信号。当探针接触气管时,电阻抗的特定范围存在。该范围可区分气管与食管。因而,可通过电信号(例如,电池产生的电压或电流)的测量识别气管。应理解,在一些实施形态中,可使用第一电极作为气管情况传感器。

[0191] 应理解,上述传感器出于示例的目的而阐述,且并不意图以任何方式进行限制。

[0192] 此外,如上所述,本发明的各种实施形态可包括一个或多个导向机构。这种导向机构可配置为使用来自上述传感器中的一个或多个的数据。例如,导向机构可配置为执行模式识别和 / 或模式匹配。

[0193] 模式匹配和模式识别可实现在某些临床条件下不能通过直接视频图像由人眼观察或由人眼正确识别的局部解剖特征的识别。导向机构可配置为识别一个或多个局部解剖特征,并选择可识别的局部解剖特征,以确定表示气管开口的局部解剖模式。基于选择的局部解剖特征的分析的气管识别允许在其中由于会厌、声带等的异常或创伤而不能识别某些

局部解剖特征的某些临床条件下的气管识别。以此方式,这种导向机构可提供气管的准确而快速的识别,且可因此增加各种临床情况下的插管的成功率。

[0194] 导向系统可配置为分析来自用于显示局部解剖特征的一个或多个图像传感器的数据。局部解剖特征包括声带的结构,例如静止时倒“V”形,显著的白色,发声时声带的振动褶,和呼吸周期期间的动态热像变化。局部解剖特征进一步包括声带周围的机构,例如会厌和杓状软骨的形状,食管开口和声带的空间关系,以及声带相对于其周围结构的颜色。在一些实施形态中,可单独使用声带的局部解剖特征,以识别声带或气管开口。在其他实施形态中,可使用声带的局部解剖特征作为主识别物,且可使用声带周围的其他局部解剖特征及其关系作为额外的识别物,以确认气管开口识别。

[0195] 可采用识别基于特定特征的模式任何合适的数据处理技术识别表示气管开口的局部解剖模式。例如,可采用检查给定模式的组成或特征的存在模式匹配分析图像数据。例如,可通过比较预定模式分析局部解剖特征存在的图像数据。预定模式可以是用于成人的特定局部解剖模式或用于儿童的特定局部解剖模式。因此,模式匹配可包括与对于具有异常气道的病人的预定模式的比较。

[0196] 模式匹配可包括检查捕获的传感器数据(例如,图像数据)中的局部解剖特征的一个或多个的存在。在一个示例中,如果捕获的图像数据包括匹配声带和/或会厌的结构特征的特征,则可确定表示气管开口的局部解剖模式存在。在另一示例中,如果捕获的图像数据包括匹配发声期间声带褶皱振动或气管中的动作的特征的特征,则可确定表示气管开口的局部解剖模式存在。基于局部解剖模式的分析,可以产生引导导向探针(例如,图 12 的探针主体 164)的运动的导引。应理解,如果任何单个局部解剖特征与预定模式匹配,或如果两个或多个局部解剖特征与预定模式匹配,则可产生该导引。此外,应理解,可使用用于模式匹配的任何合适的数学模型。

[0197] 在一些实施形态中,可采用基于模式类别的模式识别分析图像数据。模式识别技术可包括收集数据,从收集的数据提取特征(例如,来自数据的数值信息或符号信息),并基于提取的特征对数据分级/分类。可使用任何合适的模式识别技术以进行模式识别。在一个示例中,模式识别可基于通过监督学习的先前技术。即、分类可基于称为训练集的一组分类的或描述的模式。在另一示例中,模式识别可基于模式的统计规律建立类别,即、非监督学习。导向机构可配置为存储具有局部解剖特征的一组或多组分类的模式,并通过监督学习执行模式识别。替代地或额外地,导向机构可通过非监督学习基于局部解剖特征的统计模型执行模式识别。而且,局部解剖特征可以是气管、食管及其周围环境的局部解剖特征中的一个或多个,且气管识别可基于局部解剖特征中的一个或多个的识别。基于模式识别可产生导引。应理解,可使用任何合适的数学模型或算法以进行模式识别。

[0198] 在一些实施形态中,导向机构可配置为通过对应于位置的图像追踪导向探针的位置。在一个示例中,导向机构可包括具有气道图像与导向探针的位置之间的关系的预定映射。因此,在插管期间,导向探针相对于气管开口(例如,相对于气管开口向上、向下、向右或向左)的当前位置可通过比较捕获的图像与预定映射而确定。

[0199] 而且,当模式识别在规律性和分类的大量实时数据上处理时,模式识别可实现不能由人眼观察的局部解剖特征的识别。由模式识别可识别的特征称为机器可识别特征。此外,与对图像的整体观察相反,一个或多个机器可识别特征的识别允许在通过直接观看或

视频图像不能插管的临床条件下的正确的气管识别。

[0200] 应理解,可使用任何合适的数据处理,以分析表示气管开口的局部解剖模式。例如,导向机构可包括基于捕获的图像数据再造图像的模块或算法。例如,一旦通过图像重显模块识别特征,就可在处理的图像上增强来自捕获的视频图像的难以辨别的局部解剖特征。或者,捕获的图像中损失的局部解剖特征可附加至处理的图像中,从而可识别气管开口。可通过显示装置向用户显示处理的图像,以便改进气管开口的可视化。

[0201] 现参见最后的图 16-23,提供了示例 ETT 输送系统的其他非限制性图示。参见图 16,示出了插管装置 400 的侧视图。作为示例,插管装置 400 包括连接至导向组件 404 的把手单元 402。导向组件 404 包括连接至唇 408 的联接装置 406,以提供唇 408 的调节。唇 408 的位置可配置为随着 ETT 410 通过导向组件 404 (例如,通过与辊和 / 或其他机构的相互作用)移动,至少部分地引导 ETT 410 的动作。把手单元 402 包括电连接和 / 或机械连接至联接装置 406 的用户可驱动输入机构 414 (例如,按钮、旋钮、操纵杆等),以便提供唇 408 的调节。可进一步连接或联接输入机构 414,以引起装置,例如辊的动作,以便引起 ETT 410 的动作。

[0202] 插管装置 400 进一步可包括经任何合适的连接装置,例如球形接头 418,连接至把手单元 402 的显示装置 416。在其他实施形态中,显示装置 416 可经其他机构连接至把手单元 402,和 / 或可从把手单元 402 拆卸。显示装置 416 可配置为显示从一个或多个传感器和 / 或摄影机接收的信息,以有助于将 ETT 410 放置于病人的气道中。

[0203] 图 17 和 18 示出了插入装置 400 的立体图。如图 17 所示,导向组件 404 进一步可包括光导向件 420。光导向件 420 可配置为将光导入把手单元 402 的内部图像传感器,以经显示装置 416 提供反馈。

[0204] 图 19 和 20 示出了从导向组件 404 拆卸的示例把手单元 402。这种可拆卸性可允许便于导向组件 404 和 / 或把手单元 402 的易于消毒和 / 或处置。具体地,图 19 示出了导向组件 404 的唇连接器 422、辊连接器 424、和光连接器 426。唇连接器 422 连接至联接装置 406 (未图示),辊连接器 424 连接至辊 414 和 / 或辊 428,且光连接器连接至光导向件 420 (未图示)。光连接器 420 可配置为将光导向件 420 连接至位于把手单元 402 内的图像传感器。连接器 422 和 424 可配置为将把手单元 402 的一个或多个执行器(例如,输入机构 412 和 / 或由其控制的电机机构)分别连接至辊 414 和联接装置 406 (未图示)。

[0205] 图 20 进一步示出了插管装置 400 的把手单元 402 与导向组件 404 之间的示例机械连接。如图所示,把手单元 402 包括配置为与辊连接器 424 相互作用的齿轮 430 (例如,蜗杆传动齿轮),以便在把手单元 402 连接至导向组件 404 时,引起辊 414 的旋转,从而引起 ETT 410 的动作。把手单元 402 因此可包括配置为引起齿轮 430 旋转的一个或多个机构(例如,电机执行器)。

[0206] 图 20 进一步示出了边缘 432。边缘 432 可包括配置为将导向组件 404 连接至把手单元 402 的一个或多个特征(例如,槽、卡扣机构,紧配合机构等)。此外,边缘 432 可如图示配置为使 ETT 410 在使用期间不与把手单元 402 接触,且从而可保护把手单元 402 免受体液损害。边缘 432 因此可增加把手单元 402 的使用寿命,和 / 或可确保把手单元 402 保持卫生。

[0207] 图 21 和 22 示出了插管装置 400 的导向组件 404。图 21 示出了处于使用位置中的



导向组件 404。导向组件 404 进一步包括接入组件 434, 以便于将 ETT 410 连接至导向组件 404。接入组件 434 可在轴 436 处连接至把手单元 402, 以使接入组件 434 可围绕所述轴枢转, 以允许插入 ETT 410。接入组件 434 可以是用户可驱动的和 / 或可通过一个或多个其他机构(例如, 电机执行器) 驱动。

[0208] 图 22 示出了接入组件 434 处于“装载”位置(即、围绕轴 436 向上旋转)中的接入组件 434。

[0209] 图 23 示出了通过球形接头 418 (未图示) 的显示装置 416 的调节。在其他实施形态中, 显示装置 416 可沿着不同的和 / 或额外的自由度调节。

[0210] 如在此所使用, 以单数且以词语“一个”开始的一个元素或步骤应理解为不排除所述元素或步骤的复数, 除非明确地陈述这种排除。此外, 参见本发明的“一个实施形态”不意图解释为排除也包括所引用的特征的另外的实施形态的存在。另外, 除非相反地明确陈述, 实施形态“包括”、“包含”或“具有”具有特别性能的一个元素或多个元素可包括额外的不具有该性能的这种元素。术语“包含”和“在其中”作为与术语“包括”和“其中”相当的明语使用。另外, 术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用作称号, 而并不意图在其对象上强加数值要求或特定的位置顺序。

[0211] 所述说明书使用示例来公开本发明, 包括最佳模式, 且也允许本领域普通技术人员实现本发明, 包括制造和使用装置或系统, 并执行任何包含的方法。本发明的专利性范围由权利要求限定, 且可包括在现有技术中发生的其他示例。这种其他示例意图处于权利要求的范围内, 如果其具有并未不同于权利要求的文字语言的结构元素, 或如果其包含与权利要求的文字语言非实质性不同的等价的结构元素。

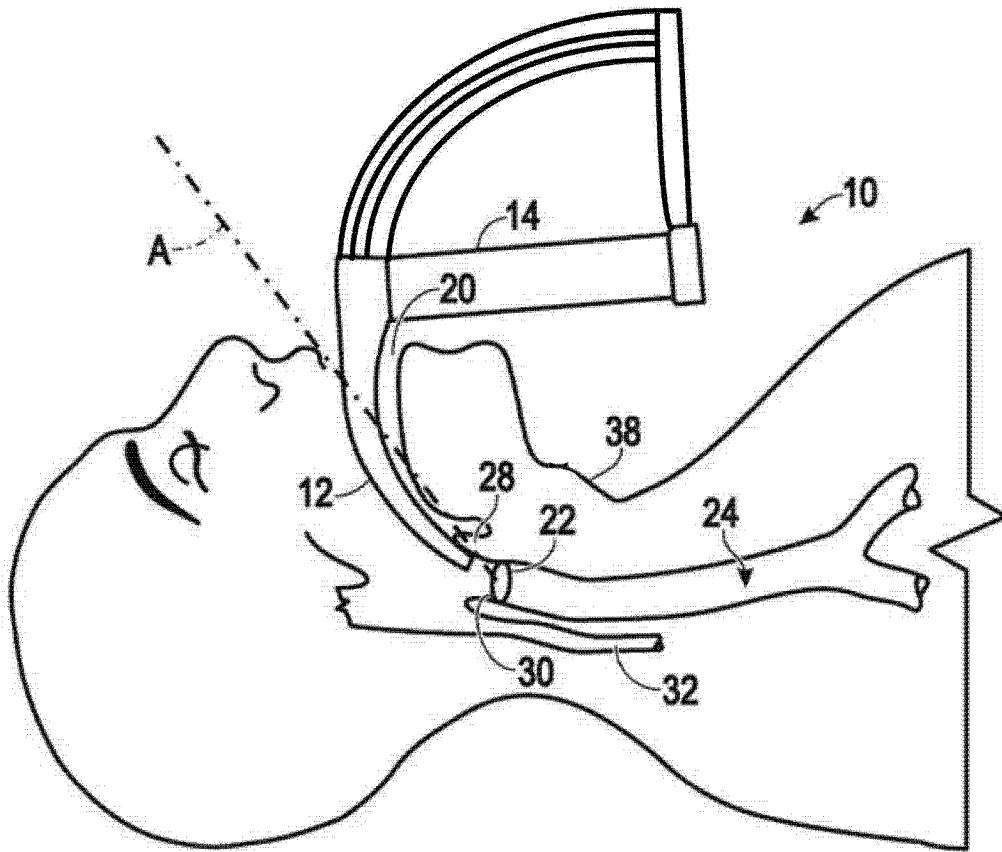


图 1

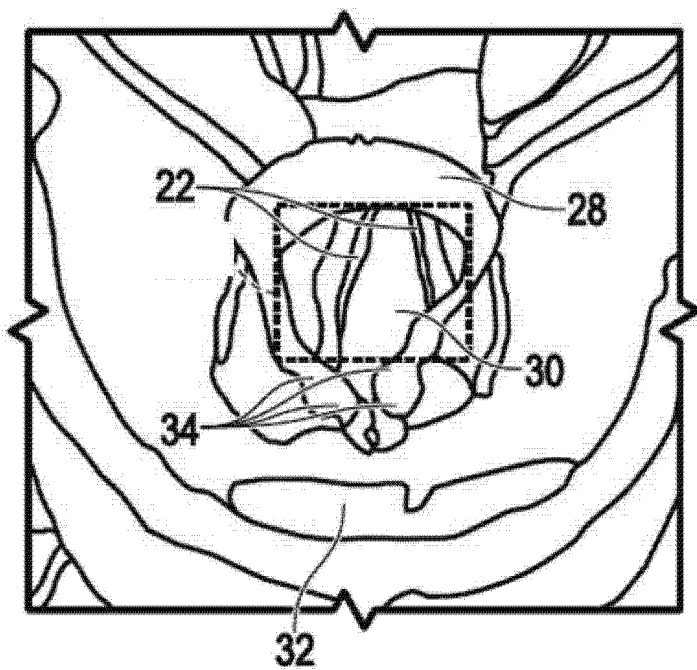


图 2

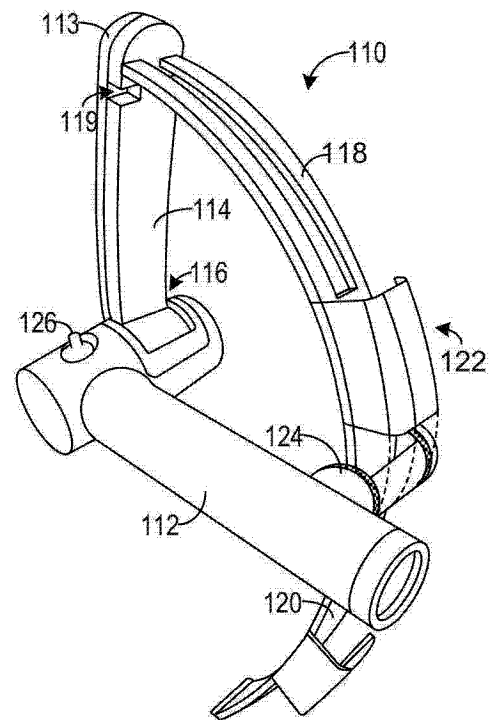


图 3

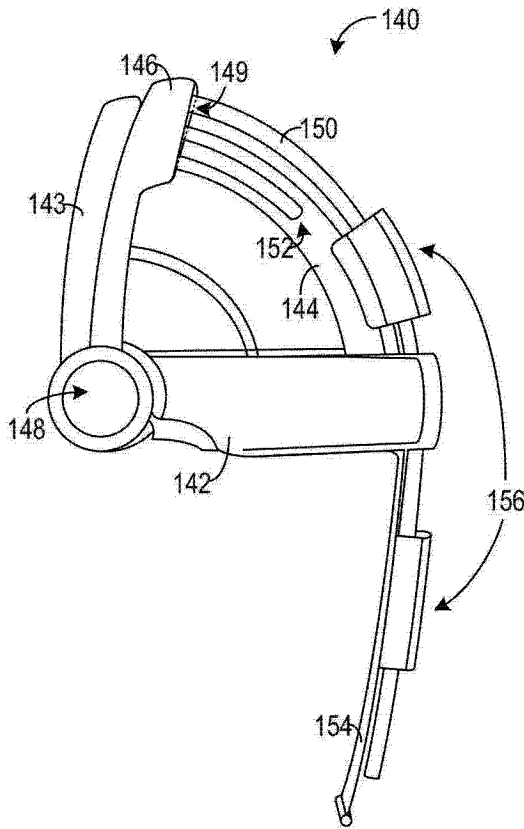


图 4

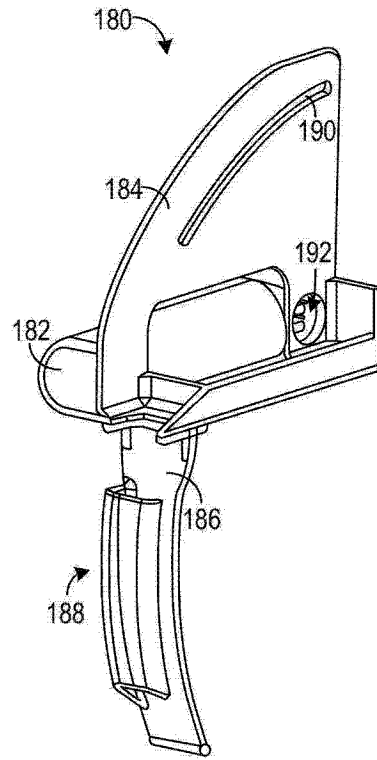


图 5

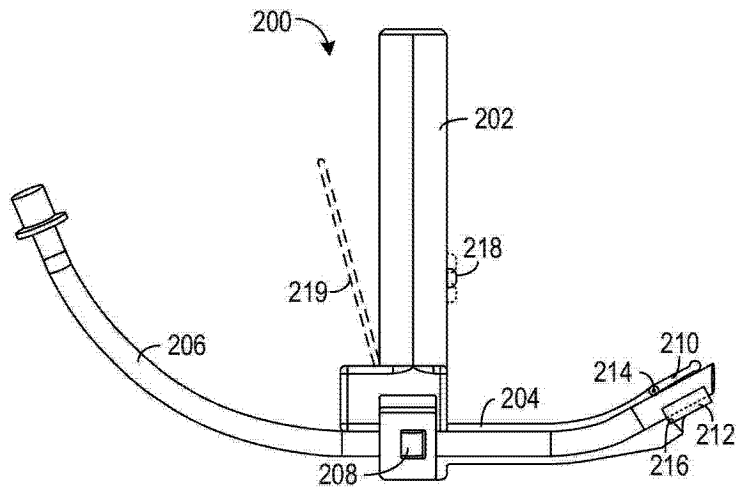


图 6

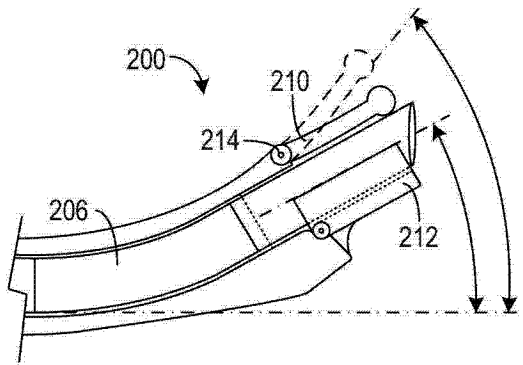


图 7A

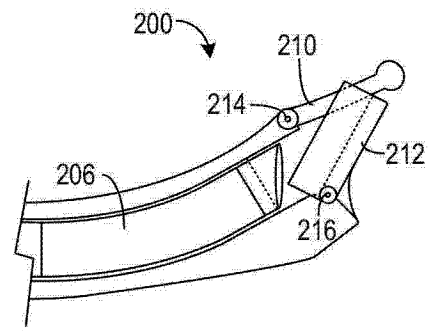


图 7B

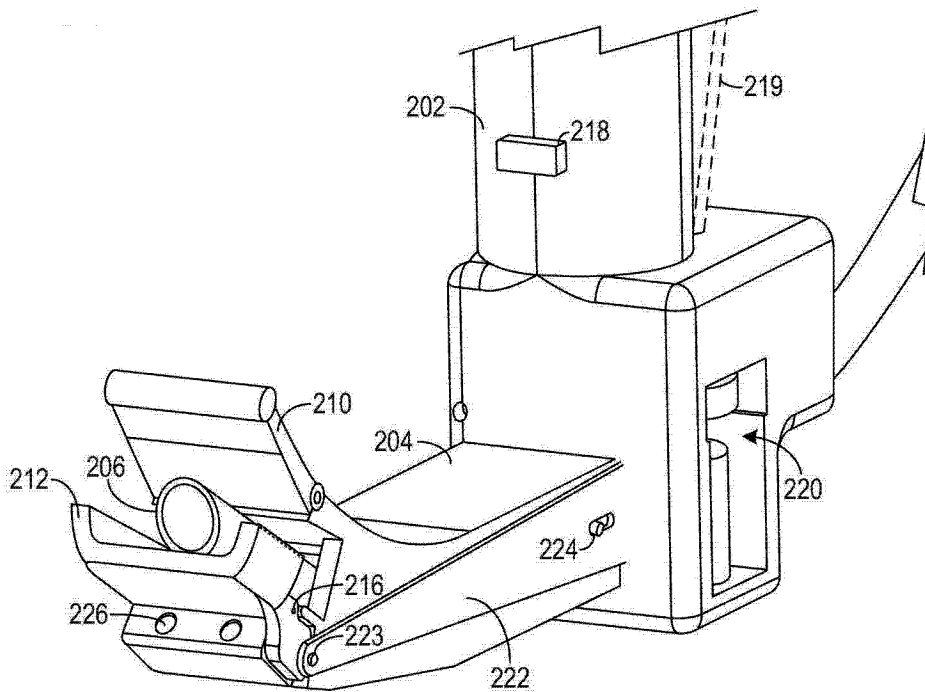


图 8

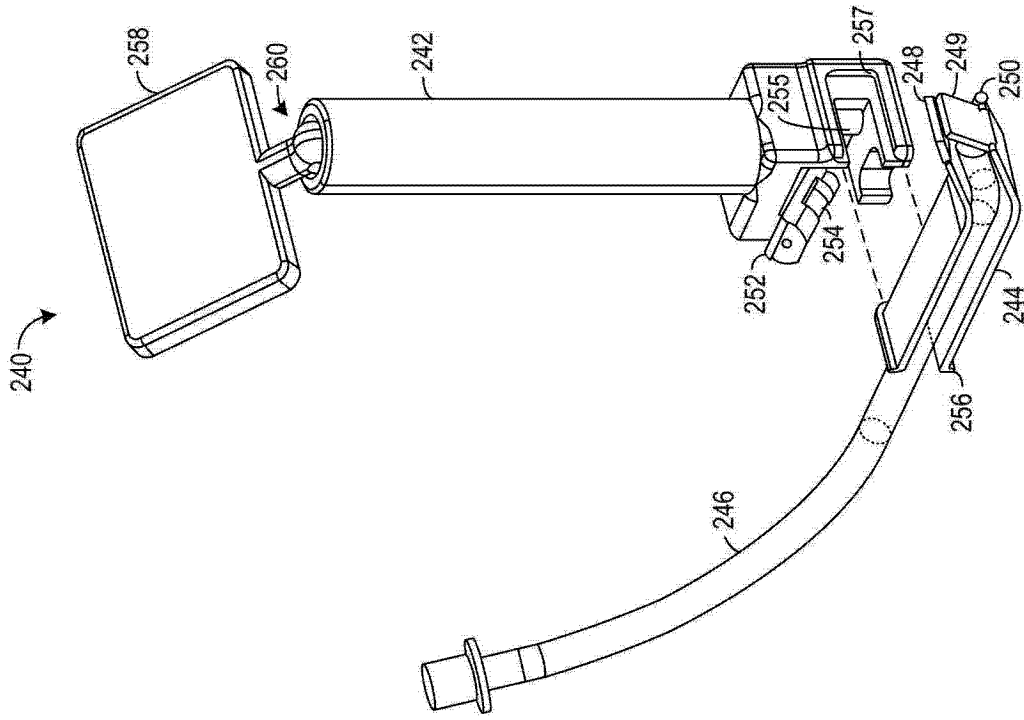


图 9A

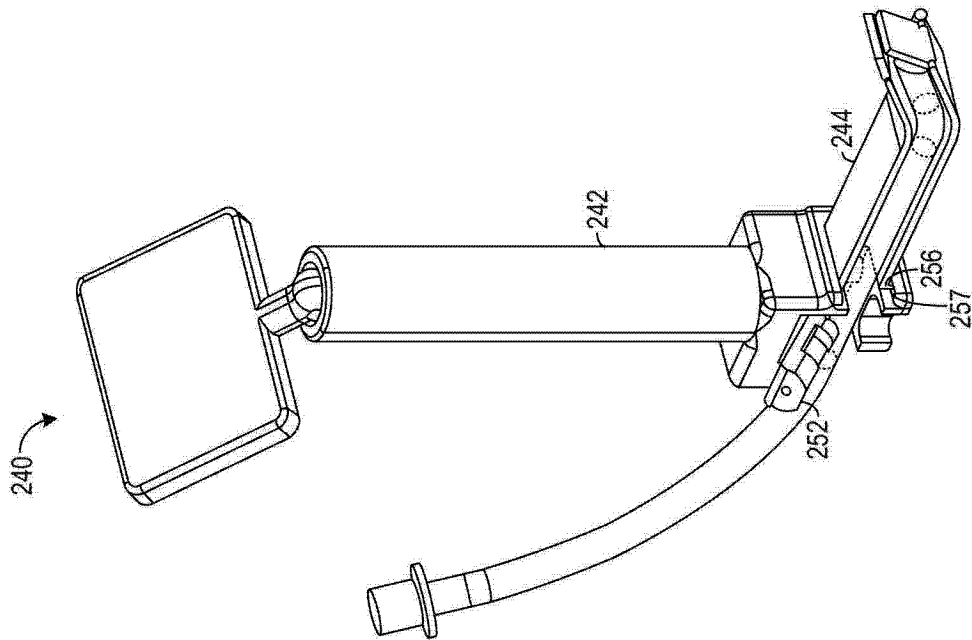


图 9B

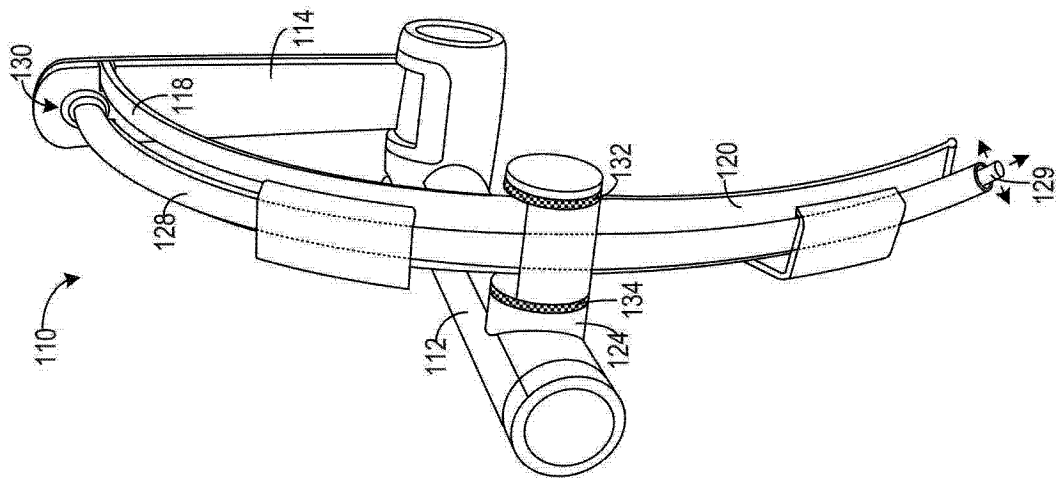


图 10

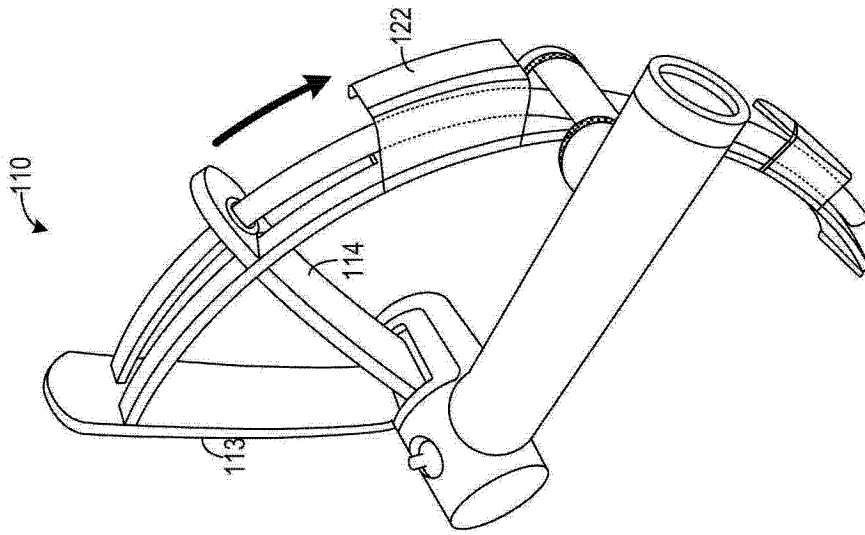


图 11

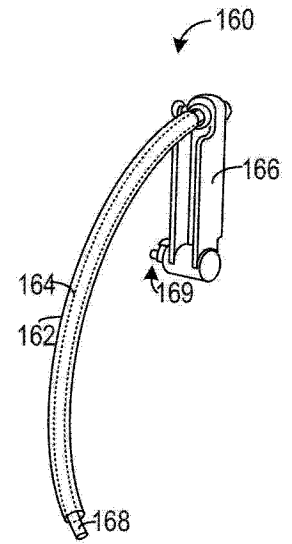


图 12

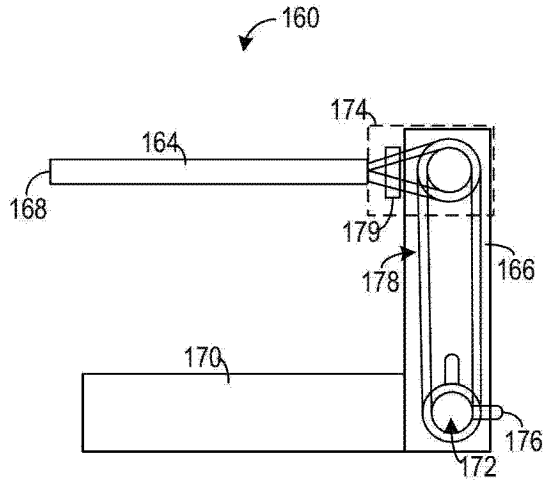


图 13

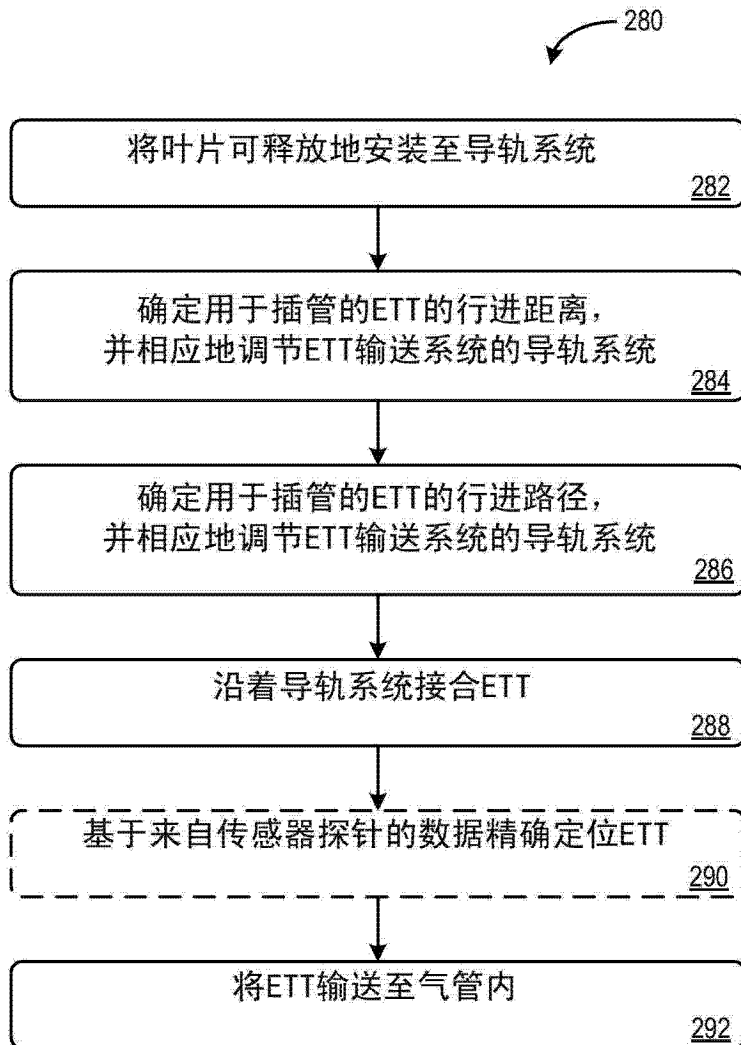


图 14

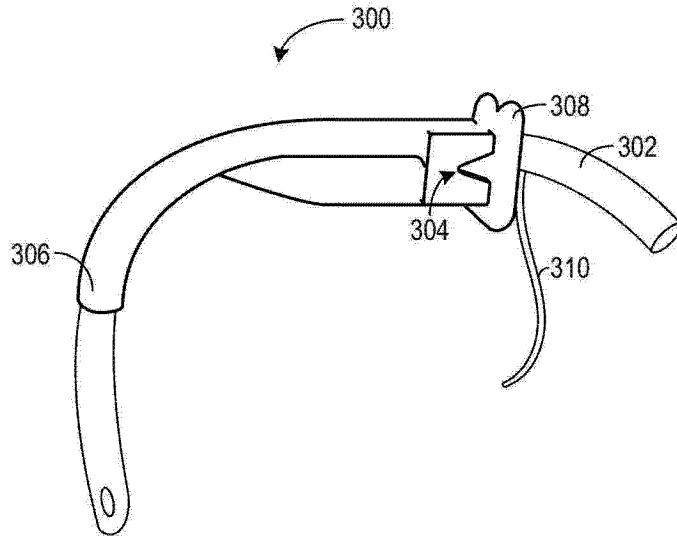


图 15

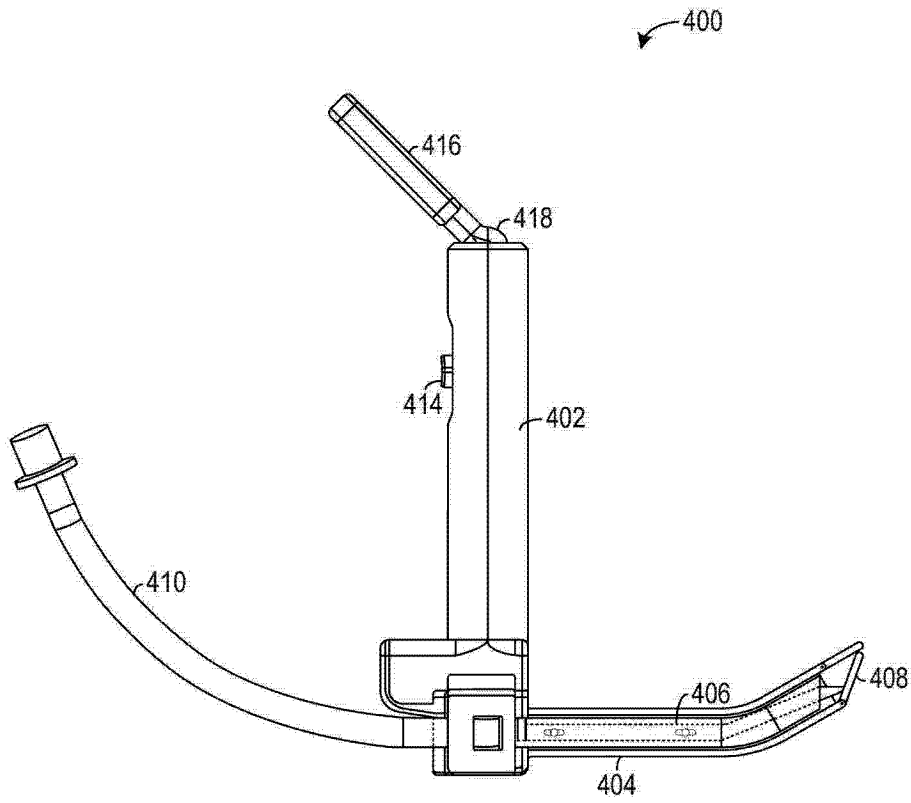


图 16



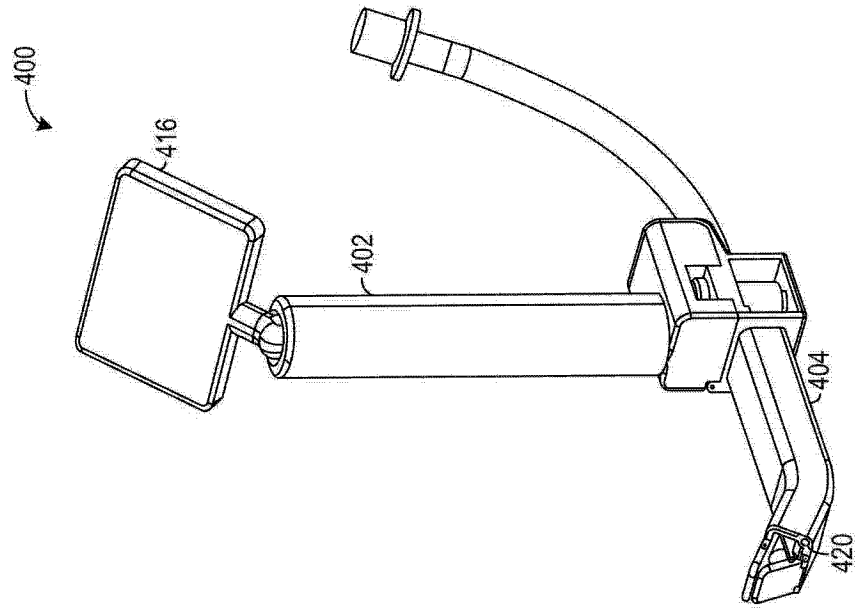


图 17

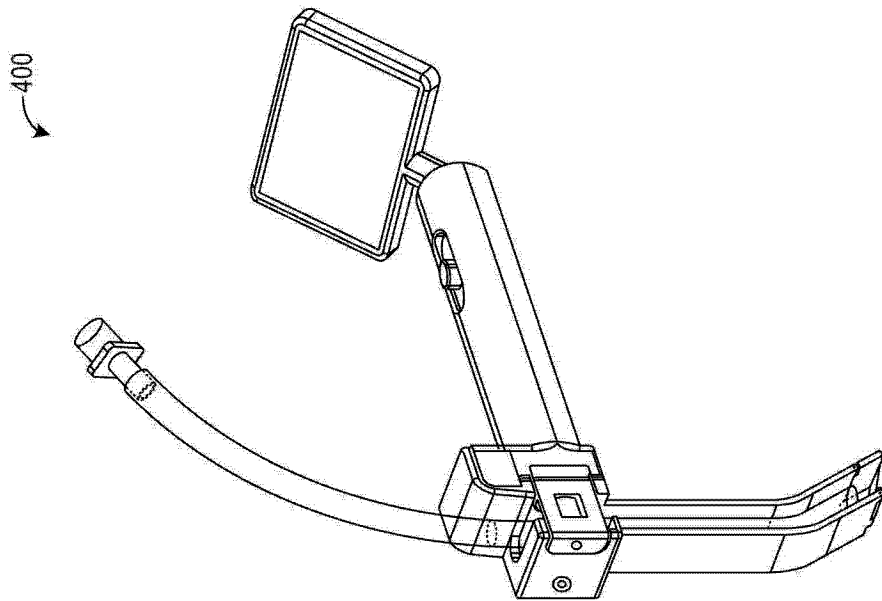


图 18

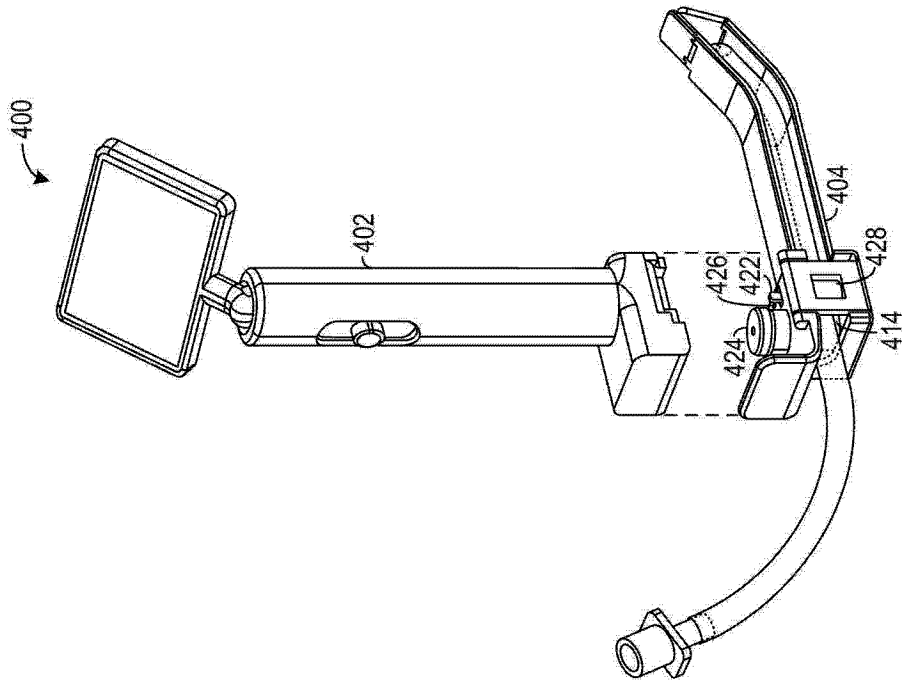


图 19

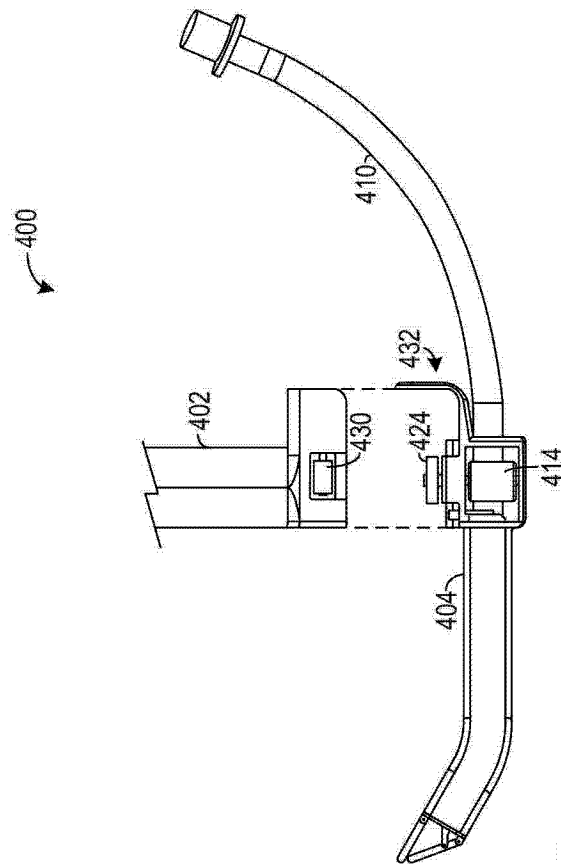


图 20

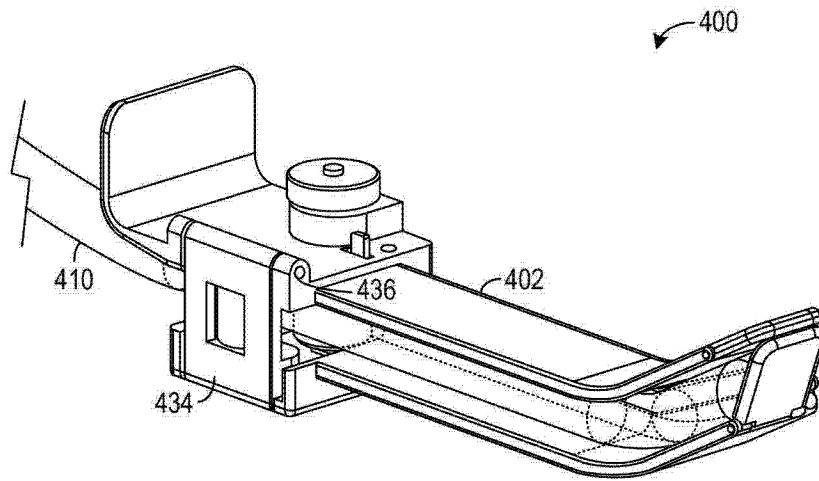


图 21

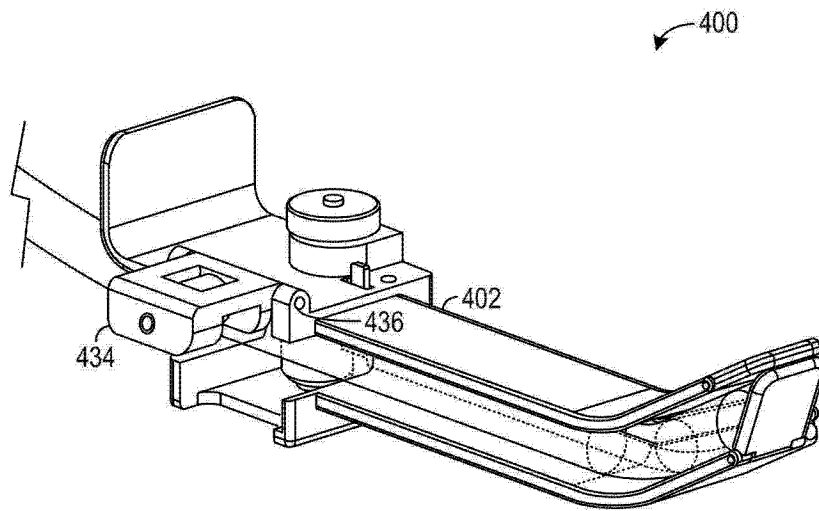


图 22

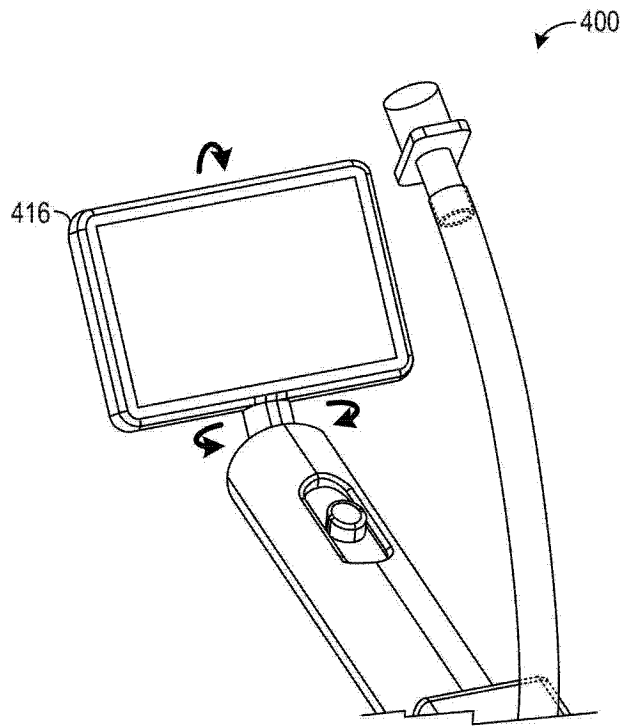


图 23