



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113208664 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110160600.4

(22) 申请日 2021.02.05

(30) 优先权数据

20155627.1 2020.02.05 EP

(71) 申请人 厄比电子医学有限责任公司

地址 德国蒂宾根

(72) 发明人 K·菲舍尔 J·耶格尔

A·诺伊格鲍尔 B·赛茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 余鹏 王玮

(51) Int. Cl.

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 18/04 (2006.01)

A61B 90/00 (2016.01)

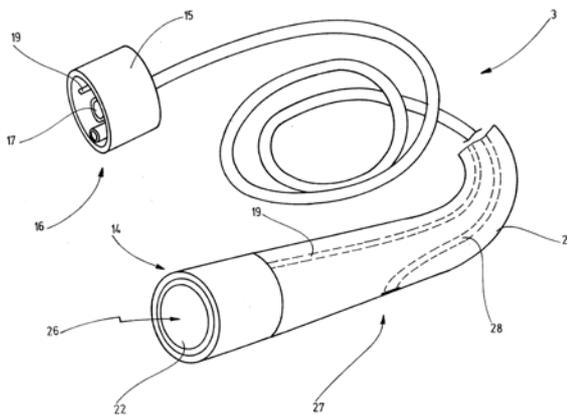
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

具有位置检测装置的外科器械

(57) 摘要

本发明涉及具有位置检测装置的外科器械。公开了一种外科工作器械(3),其被插入内窥镜(2)的工作通道(7)中并且可滑动地位于其中。用于确定工作器械(3)相对内窥镜(2)的相对位置的装置(27)被构造成以光学方式来确定工作器械(3)的远端(8)已到达工作通道(7)的远端(8)。位置确定装置(27)包括光导体(28),该光导体(28)被附接到工作器械(3),并且构造成在工作器械(3)的远端(14)附近接收工作器械(3)周围的光,其中,基于光导体(28)接收的光,可确定光导体(28)以及因此工作器械(3)相对于内窥镜(2)的相对位置。



1. 用于插入内窥镜(2)的工作通道(7)中的外科工作器械(3),具有用于确定所述工作器械(3)相对于所述内窥镜(2)的相对位置的装置(27),其中,位置确定装置(27)包括光导体(28),所述光导体(28)被附接到所述工作器械(3),并且构造成在所述工作器械(3)的远端(14)附近接收所述工作器械(3)周围的光,其中,所述工作器械(3)相对于所述内窥镜(2)的所述相对位置能够基于所述光导体(28)接收到的光来确定。

2. 根据权利要求1所述的外科工作器械(3),其中,所述光导体(28)包括光纤,特别是玻璃纤维或基于塑料的光纤,所述光纤被附接在所述工作器械(3)上,使得在插入期间,它能够与所述工作器械(3)一起插入所述内窥镜(2)的所述工作通道(7)中并在所述工作通道(7)中滑动。

3. 根据权利要求1或2所述的外科工作器械(3),其中,所述光导体(28)从所述工作器械(3)的所述远端(14)附近的位置开始一直延伸到所述工作器械(3)的近端(16),以便将所述光导体(28)接收的光传输到所述工作器械(3)的所述近端(16),以用于评估。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的外科工作器械(3),其中,所述工作器械(3)包括管(23),其中,所述位置确定装置(27)包括光进入表面(33、52、54),所述光进入表面(33、52、54)被布置在所述管(23)的外侧上,并且被构造成用于对所述工作器械(3)的所述远端(14)周围的光的横向光接收。

5. 根据权利要求4所述的外科工作器械(3),其中,所述光进入表面由所述光导体(28)的从所述管(23)中横向向外引导的面(33)形成,其中,所述光导体(28)基本上在所述管(23)的内部中沿所述管(23)的纵向延伸部延伸。

6. 根据权利要求4所述的外科工作器械(3),其中,所述光进入表面由所述光导体(28)的斜面(52)形成,其中,所述光导体(28)被附接在所述管(23)的外侧上,并且沿所述管(23)的纵向延伸部延伸。

7. 根据权利要求4所述的外科工作器械(3),其中,所述光进入表面由纵向玻璃棒(53)的外表面(54)形成,所述纵向玻璃棒(53)被布置在所述管(23)的外侧上,使得所述纵向玻璃棒(53)的纵向延伸部沿所述工作器械(3)的纵向方向定向,并且所述纵向玻璃棒(53)的背离所述工作器械(3)的所述远端(14)的端面(56)与所述光导体(28)连接。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的外科工作器械(3),还包括评估装置(36、36'),所述评估装置(36、36')被连接到所述工作器械(3)的所述近端(13),并且被构造成接收和评估所述光导体(28)接收到的光。

9. 根据权利要求8所述的外科工作器械(3),其中,所述评估装置(36)包括光学光谱仪单元(37),所述光学光谱仪单元(37)被构造成将接收到的光分成其光谱分量。

10. 根据权利要求9所述的外科工作器械(3),其中,所述评估装置(36)包括光谱分析单元(41),所述光谱分析单元(41)被构造成将处于光频率范围内或特定的离散频率下的所确定的光的强度与存储的参考光谱比较,并且基于所述比较来识别所述光导体(28)接收到的光,其中,所述光谱分析单元(41)优选地被构造成至少区分治疗室环境光、黑暗和来自所述内窥镜(2)的治疗光。

11. 根据权利要求8-10中任一项所述的外科工作器械(3),回溯至权利要求4-7中的一项,其中,所述评估装置(36)包括检测器单元(43),所述检测器单元(43)被构造成在所述工作器械(3)插入所述工作通道(7)中期间,确定所述光进入表面(33、52、54)何时受治疗室的

环境影响,何时从所述环境进入到所述工作通道(7)中或者在待治疗的身体区域中从所述工作通道(7)中离开,并且基于此产生相对应的位置确定信号。

12. 根据权利要求8所述的外科工作器械(3),其中,所述评估装置(36')包括检测器装置(40、43'),所述检测器装置(40、43')被构造成确定是否具有最小强度的光被所述光导体(28)接收,并且基于此产生相对应的位置确定信号。

13. 根据权利要求11或12所述的外科工作器械(3),其中,所述评估装置(36、36')被整合在连接器(15)中,所述连接器(15)被布置在工作器械(3)的近端(16)上,并且被设置用于与外部控制设备(4)连接。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的外科工作器械(3),其中,所述评估装置(36、36')能够与用于所述工作器械(3)和/或所述内窥镜(2)的控制设备(4)连接,所述控制设备(4)被构造成基于所述位置确定信号来自动地实现以下措施中的一项或多项:释放或阻止通过所述工作器械(3)提供的电信号或通过所述工作器械(3)的气流的激活,对处于期望的工作位置的所述工作器械(3)和/或所述内窥镜(2)的操作的参数设置和/或控制。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的外科工作器械(3),所述工作器械(3)是用于借助于柔性内窥镜(2)对生物组织进行RF凝固的凝固探针(3),其中,所述凝固探针(3)包括:呈柔性软管形式的管(23),所述柔性软管由非导电材料、特别是PTFE制成,惰性气体、特别是氩气能够通过所述柔性软管来供应;以及电极(22),其布置在所述管(23)的远端(14)上,RF凝固电流能够经由连接导体(19)供应到所述电极(22),以用于所述气体的电离。

具有位置检测装置的外科器械

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于插入内窥镜的工作通道中的手术器械,该手术器械具有用于确定工作器械相对于内窥镜的相对位置的装置。

背景技术

[0002] 从DE 41 39 029 C2中已知一种用于特别是胃肠道中的生物组织的凝固的装置,其中,在内窥镜的工作通道中设置有用于连接到RF电压源的连接电缆。通过该工作通道供应可电离的气体,例如氩气,该气体在该工作通道的远端处排出。在气体从出口开口离开之前的流动路径中设有电极,该电极用于使气体电离并提供凝固电流。电离的气体允许在电极和组织表面之间产生火花(电弧),其中,由于由此产生的热,患病的组织被擦伤(scab)至几毫米的深度。

[0003] 在已知的氩等离子凝固(APC)装置中,有源电极被布置在距内窥镜端部限定的距离处。因此,可避免内窥镜端部由于所产生的热而引起的过多的热应力。然而,还已知具有可移动的APC探针作为工作器械的APC装置,该APC探针被插入内窥镜的工作通道中并且在其中前进直至期望的工作位置,在该工作位置,有源电极略微突出超过内窥镜的远端。电极与内窥镜的远端之间的一定的最小距离很重要,以避免内窥镜的远端和附接在其上的部件,例如观察光学器件或CCD相机、用于待治疗区域的照明装置等,以不允许的方式受到在APC凝固期间产生的热的热应力并受到损伤。为此,用于检测电极相对于内窥镜末端的相对位置的装置是有帮助的。

[0004] 此外,对于具有包括光导体(light conductor)的可插入工作器械的其他内窥镜应用,如例如对于光学发射光谱(OES)、视频内窥镜检查,对于刚性腹腔镜、管道镜、纤维镜和用于引导人体内部的器械的其他内窥镜,用于工作器械的位置检测可能是有帮助的,以便例如将光导体定位在距内窥镜的远端的期望距离处,并且避免光导体在与例如中空器官的粘膜的组织接触期间被流体、血液或组织颗粒残余污染。光导体的这种污染可导致光的散射、吸收或传输的衰减,并因此影响内窥镜疗程治疗。

[0005] 从DE 197 31 931 A1中已知一种内窥镜,其具有用于氩等离子凝固的使用过的工作器械,该工作器械可在内窥镜内与电极一起滑动。为了将该工作器械用于接触凝固以及非接触凝固和/或切割,并由此减少现有组织伤害和改变的危险,在远端的区域中设置传感器,该传感器监测工作器械的有源电极是位于内窥镜导管的内部还是外部。该工作器械的远端上的弹簧偏置的微动开关接触件、在有源电极存在期间其光束被中断的微型光障、或者其电介质由于有源电极的存在而受到影响的平板、同轴或圆柱电容器可被用作传感器。如果有源电极位于内窥镜导管内,则只能激活非接触模式。

[0006] 位置确定需要:需要设置在工作器械的远端处的附加部件;与远端的连接,以便将电或光测量信号提供给传感器;以及对传感器提供的信号的适当评估。用于实施和评估的努力是值得注意的。

[0007] DE 10 2004 039 202 B3描述了一种用于测量外科工作器械的相对位置的装置,

其中,位置确定借助于测量工作器械和内窥镜的工作通道之间的复电阻来进行,或者替代地借助于气动或声学测量系统来进行。为了测量该复电阻,内窥镜或至少其工作通道必须被构造成可导电的。对于声学或气动测量,需要创建呈声音信号或者气体的平衡或交变压力形式的测量信号,并且该测量信号或者耦接在内窥镜的工作通道中,或者耦接在工作器械的内腔中,并且需要借助于机电转换器或压力传感器在工作通道和内腔的相应的另一者处检测。这可能是相对复杂的。

[0008] 仍然存在如下进一步的需求,即:需要简单地确定工作器械相对于该器械所插入的内窥镜的工作通道的位置。

发明内容

[0009] 由此开始,本发明的一个目的在于提供一种用于外科器械相对于内窥镜的工作通道的相对位置的检测装置,该装置具有简单的装置和用于实施和评估的低工作量。

[0010] 特别地,本发明的一个目的在于提供一种用于插入内窥镜的工作通道中的外科器械,该工作器械可滑动地布置在该工作通道中,具有用于检测工作器械相对于内窥镜的相对位置的装置,该装置允许以简单的装置,以用于实施和评估的低工作量,来针对相应的应用调整工作器械相对于内窥镜的工作位置,使得可避免或至少大大减少内窥镜的远端的热损伤、光导体的污染和/或患者或用户的危险。

[0011] 为了解决该目的,根据本发明,提供了具有权利要求1的特征的外科工作器械。

[0012] 提供了用于插入内窥镜的工作通道中的外科工作器械,该工作器械可滑动地布置在该工作通道中,该外科工作器械具有用于检测该工作器械相对于内窥镜的相对位置的装置,其中,位置确定装置包括光导体,该光导体被锚固在该工作器械上并且构造成接收在远端附近围绕该工作器械的光,其中,该工作器械相对于内窥镜的相对位置可借助于光导体接收的光来确定。

[0013] 本发明基于以下认识,即:光导体可被包括在工作器械中并且锚固在其上,使得在工作器械插入内窥镜的工作通道中期间,该光导体与工作器械一起插入其中并在其中滑动,其中,该光导体布置成使得其在远端处直接或间接地接收光,并且其中,工作器械的位置可借助于该光来确定。基于接收到的光的类型、强度、频率、存在和/或不存在,可确定是否工作器械插入内窥镜的工作通道中,以及在适用的情况下确定工作器械插入内窥镜的工作通道中多远,以及其是否已到达期望的工作位置。位置检测非接触地操作,并且因此不需要特殊的电气或机械部件,特别是不需要内窥镜的远端上的接触开关。此外,也不必专门创建特殊的测量信号,例如电流、电压、光学、声学或气动信号,并且不必通过工作器械将其引入以允许评估相对位置。此外,也不需要修改内窥镜。

[0014] 相反,光导体可被简单地布置在工作器械上,使得借助于接收到的光来确定的光导体的位置表征了工作器械的位置。

[0015] 优选地,该光导体可包括便宜的光纤,特别是玻璃纤维或基于塑料的光纤,例如聚合物光纤。

[0016] 光纤可从工作器械的远端附近的位置开始一直延伸到工作器械的近端,以便将由光导体接收的用于评估的光传输到工作器械的近端。

[0017] 在本发明的优选实施例中,工作器械包括管,如果需要,但不是必须,该管特别地

是刚性管或优选为可由不透明材料构成的柔性软管,其中,位置确定装置包括光进入表面,该光进入表面布置在该管的外侧上,并且构造成用于工作器械的远端周围的光的横向光接收。在这种情况下,在内窥镜的工作通道的内部实现了至少几乎完全的变暗,直到工作器械离开它,这使得能够很好地检测出工作器械从工作通道中离开。

[0018] 基本上,作为替代,也可沿轴向方向检测光,然而,其中,横向定向的光检测允许更简单且更好的调整,更精确的位置检测。

[0019] 在一优选实施例中,光导体,例如光纤,基本上在工作器械的管的内部通道(内腔)中沿其纵向延伸部延伸,其中,光进入表面由光导体的从该管中横向向外引出的面形成。该实现是简单的,并且光导体以受保护的方式被收容在该管的内部。光导体可优选地在管的内部通道中自由地延伸,或者可至少部分地附接在内部通道的内侧上。

[0020] 在另一个实施例中,光导体基本上附接在管的外侧上,并且沿其纵向延伸部从管的远端一直延伸到管的近端。该光进入表面可由光导体的斜面(纤维斜面)形成。该实现也是容易的,由此光导体、例如光纤附接在管的外侧处更简单。

[0021] 在另一个实施例中,该光进入表面由与光导体分开的纵向玻璃棒形成。优选地由硅酸盐玻璃或丙烯酸玻璃构成的玻璃棒附接在管的外侧上,并且包括一定长度,该长度长于该玻璃棒的宽度。该长度可长于处于期望的工作位置的工作器械的远端的一半突出长度。该玻璃棒用于接收外侧周围的光并且将接收到的光传导到光导体,该光导体与玻璃棒的背离工作器械的远端的端部连接,以用于光接收和光传输。

[0022] 由于玻璃棒在管的纵向方向上的增大的尺寸,可检测到不同数量或强度的周围的光,这取决于玻璃棒延伸超过内窥镜的远端到外部并因此受到光影响的程度。在这种情况下,可精确地确定工作器械的位置。

[0023] 在每个实施例中,光导体也可在工作器械的PTFE软管的挤出期间已经选择性地嵌入壳体的内侧或外侧或软管壁的内侧上。

[0024] 与实施例无关,本发明的位置确定装置没有透镜、镜子或其他光学元件,以用于将相对于工作器械的纵向轴线径向或横向检测到的光束重定向到朝向沿工作器械纵向延伸的光导体的方向上,所述位置确定装置除了光导体之外并且在适当的情况下是单独的光接收元件,例如玻璃棒。因此,位置确定装置可用很少且相对简单、廉价的装置来实现,使得它还适用于确定为单次使用并且必须在使用后处置的工作器械,例如内窥镜探针。

[0025] 该外科工作器械另外可包括评估装置,该评估装置可连接或被连接到该工作器械的近端,并且被构造成接收和评估由光导体接收和传导的光,以便确定相对位置。

[0026] 在有利的实施例中,该评估装置可包括光学光谱仪单元,该光学光谱仪单元被构造成将接收到的光分成其光谱分量(spectral component),以便能够确定接收到的光的光谱,即在一定光频率范围内或特定的离散频率下的光强度。例如,光谱仪单元可基于光折射棱镜或光衍射栅格。该评估单元另外可包括电光转换器、光电二极管阵列或另一合适的装置,以便将经光谱划分的光转换成可被评估或分析的相应电信号,以便确定接收到的光信号的频谱。例如,频谱分析也可基于傅立叶分析来进行。可仅在各个频带中或者也仅在预定的离散频率下为接收到的光的基本上整个频率范围来确定连续频谱。

[0027] 该评估装置另外可包括光谱分析单元,该光谱分析单元被构造成将在一定的光频率范围内或在特定的离散频率下的所确定的光的强度与所存储的参考光谱的强度值比较,

并基于该比较来分类或识别光导体接收的光。特别地,可预先存储例如冷光源的内窥镜的照明光的参考光谱,以便在通过光谱分析单元评估期间使用。而且,可预定和存储针对治疗室中的环境光的至少一个一般参考光谱,在该治疗室中,内窥镜与外科工作器械一起使用。另外,可在外科设备的启动、校准或维护期间检测治疗室中的实际环境光,以将其转换成关联的参考光谱,并存储该参考光谱,以用于借助于评估装置的后续分析。在任何情况下,与预定的所存储的参考光谱相比较,可确定光导体接收的光在不同特征频率范围、频带或谱线中的强度状况。

[0028] 光谱分析单元可被构造成至少区分:治疗室环境光,其当外科工作器械位于内窥镜外部时检测到;至少近乎完全黑暗,其当外科工作器械插入内窥镜的工作通道中但尚未以其远端从内窥镜的工作通道中突出时检测到;以及来自内窥镜的治疗光或手术光,其当该远端在患者体内的待治疗区域中从内窥镜的工作通道中突出至使得该光进入表面和光导体检测到内窥镜提供的治疗光或手术光时检测到。

[0029] 因此,光谱分析单元可被构造成区分多种光源,特别是内窥镜的冷光源、环境光以及在需要的情况下在凝固期间从等离子体发射的光。虽然环境光具有在可见光范围内的波长,即在大约400 nm和800 nm之间,但内窥镜的冷光源的工作光通常具有处于400 nm至700 nm的范围内的特征光谱,而从等离子体发出的光显示出在200 nm和400 nm之间的特征光谱分量,但也显示了处于可见频率范围内的分量。不同的特征光谱进程、分量或谱线允许借助于光谱分析单元能够可靠地区分所检测到的光的类型。

[0030] 此外,评估装置可包括检测器单元,该检测器单元被构造成在工作器械插入内窥镜的工作通道中期间检测位置确定装置的光进入表面何时受治疗室的环境影响,何时从工作室的环境进入工作通道的近端或者在待治疗的身体区域中离开工作通道,并且基于该识别来产生相应的位置检测信号。然后,该位置检测信号可被传输以便进一步用于外科工作器械和/或内窥镜的上级控制。

[0031] 在具有极低复杂度的一特别优选的实施例中,评估装置包括检测器装置,该检测器装置被构造成检测具有最小强度的光是否被光导体接收并基于此产生位置检测信号,该信号可表征工作器械的远端位于内窥镜的工作通道的外部或内部。为此,评估装置可包括:用于将接收到的光信号转换成电信号的装置,例如光电二极管;以及检测器单元(明暗检测器),其可将该电信号的强度例如与预定阈值比较,以便确定该信号是表征明还是暗。可检测到从明到暗的变化,或者反之亦然。这允许上级控制或用户基于关于实际操作进展的知识来确定工作器械是处于治疗室环境中,内窥镜的工作通道中还是期望的工作位置。利用明暗传感器,可非常容易地使工作器械的特定功能自动化,例如在工作器械插入内窥镜期间启动较小的惰性气体流(例如,氩气),以用于保持清洁或阻止RF信号的目的,直到器械处于正确的位置。为此不需要光谱分析和更精确的位置确定。

[0032] 在本发明的特别有利的实施例中,基于明暗传感器的评估装置可整合在整体式连接器、插头或插口中,该整体式连接器、插头或插口布置在工作器械的近端上并被设置用于连接到外部控制设备,并且可直接将电信号输出到可用于自动控制的控制设备。该实施例特别适用于单次使用的探针,这是因为该评估装置可极为便宜地实现,并且可在单次使用之后与工作器械一起处置。

[0033] 如果评估装置被构造得更复杂,具有光谱仪单元和光谱分析单元,则它也能够以

基于处理器的方式实现。评估装置的一些功能部分,例如检测器单元,由此可安装在外科工作器械的连接中,该连接器用作外科工作器械与上级控制设备之间的接口,而例如与数据或信号的存储和评估有关的其他功能部分可被整合在外部控制设备中。

[0034] 在任何情况下,都可提供用于工作器械和/或内窥镜的附加控制装置,该附加控制装置与或可与评估装置连接,并被构造成基于从检测器单元发送的位置检测信号(在最简单的情况下为明暗传感器信号),而自动地启动措施。例如,如果这是期望或必要的话,在接收到表征工作器械插入内窥镜中的开始的第一位置检测信号时,该控制装置可释放惰性气体、例如氩气到工作器械的供应,以保持其清洁。另外,在该状态下,可执行预激活,在此期间对外科设备进行参数设置以用于后续的治疗。例如,在用于凝固期间,可预先选择必要的RF电压和凝固电流,并且可接通内窥镜的治疗或手术照明。优选地,实现激活锁定,该激活锁定避免了用于气体射流的电离的等离子体放电的不期望的点火,并且因此避免了不期望的电弧放电,直到外科工作器械相对于内窥镜位于期望的工作位置。因此,可避免的是,由于内窥镜端部直接靠近待治疗的组织表面,如果工作器械的电极仍处于内窥镜的工作通道内或仅从其略微突出,则已经发生电弧,这是因为内窥镜的主体和其他部件、例如观察装置和照明装置可能会被由此产生的热损伤。

[0035] 如果控制装置从检测器单元接收到另一位置确定装置,该位置确定装置指示例如带有电极的工作器械的远端已到达期望的工作位置,即用于治疗的与内窥镜的远端的期望距离,该控制装置可自动地取消激活锁定,并且随后,如果尚未发生,则实现在电极上施加必要的RF电压,并实现供应必要的凝固电流、以所需压力供应惰性气体、对流体流的控制或者对工作器械和/或内窥镜的操作的另一控制。

[0036] 在一个优选的应用中,外科工作器械是用于借助于柔性内窥镜对生物组织进行RF凝固的氩等离子凝固(APC)探针。然后,该探针包括:呈柔性软管或不导电材料、例如聚四氟乙烯(PTFE)形式的管,惰性气体、特别是氩气可通过该管供应;以及布置在该管的远端上的电极,用于气体电离的RF凝固电流可经由在该管的内部通道中延伸的连接导体来供应到该电极。

[0037] 外科工作器械还可被构造成用于其他目的,例如诊断内窥镜的目的,用于视频内窥镜、内窥镜、胃窥镜、气管镜、结肠镜、子宫镜、膀胱镜、关节镜、心脏导管、管镜、纤维镜、腹腔镜等,也用于热疗应用等,其中,在治疗、手术或疗程期间,位置确定装置总是允许将工作器械的远端上的头部相对于内窥镜定位在期望的相对位置。

[0038] 此外,还可设置指示装置,该指示装置被构造成以光学、声学、触觉或另一方式向用户显示从检测器单元输出的位置检测信号,以便向用户指示工作器械的相应位置。然后,用户可手动采取必要的措施,以便控制工作器械或内窥镜的操作。

[0039] 本发明允许以用于实现和评估的低工作量以简单的方式来确定外科工作器械相对于内窥镜的相对位置,以便例如避免在凝固期间损伤内窥镜,以符合探针的远端以及内窥镜上容许的热应力,和/或避免与待治疗的组织接触,从而导致光纤的污染。由于光导体的光传导性和相对快的评估,仅产生短的延迟持续时间。使用了特别适合于单次使用探针的廉价部件,尤其是使用了安装在连接器中的明暗检测器。在测量电路中不需要接触开关、光障、必须专门提供测量信号的其他装置以及分流电阻。

附图说明

[0040] 根据从属权利要求、附图以及相对应的描述,本发明的实施例的其他优选细节是显而易见的。本发明基于附图来更详细地解释,这些附图示例性地示出但决不限制本发明的实施例,其中,在所有附图中使用相同的附图标记来表征相同的元件。附图示出了:

图1以高度示意性的透视图示出了根据本发明的具有内窥镜和插入其中的工作器械的医疗设备;

图2以孤立的高度示意性的透视图示出了图1的工作器械;

图3以简化图示出了图1和图2的工作器械的纵向剖面图;

图4a和图4b以简化框图示出了用于图1至图3的工作器械的评估装置的实施例;

图5a至图5c示出了内窥镜和工作器械相对于彼此处于不同的相对位置的简化原理图,以用于说明功能;

图6以高度示意性的纵向剖面图示出了根据本发明的工作器械的另一实施例;以及

图7a和图7b以高度示意性的纵向剖面图示出了相对内窥镜处于不同的相对位置的根据本发明的工作器械的另一实施例。

具体实施方式

[0041] 图1是根据本发明的实施例的内窥镜系统1的高度示意性图示,该内窥镜系统1具有柔性内窥镜2、插入到内窥镜2中的工作器械3以及控制设备4。在本示例中,内窥镜系统1被提供用于进行氩等离子凝固(APC),以用于停止由特别是胃肠道的病变(损伤)引起的出血,由此本发明还可用于其他医学-内窥镜系统中。例如,虽然这里图示了柔性内窥镜2,但是在其他应用中也可使用刚性内窥镜2。本发明的内窥镜系统1可用于多种其他治疗或手术,例如用于组织表面的干燥、根除息肉切除术的残余,用于肿瘤结痂或用于热组织标记。

[0042] 这里,内窥镜2包括纵向、可弯曲的管或合适的生物相容性的柔性材料的柔性软管6,该柔性材料特别是聚合物材料,例如聚四氟乙烯(PTFE),该柔性材料适于用在患者体内。软管6限定了工作通道7,在该工作通道7中可插入工作器械。这里,例如,外科工作器械3可滑动地位于内窥镜1的工作通道7中,由此其从构造成插入到患者体内的内窥镜2的远端8突出,从工作通道7突出到外部。另外,在远端8上,引导出可选的附加工作通道9,如果需要,则该工作通道9可用于其他工作器械。

[0043] 在内窥镜2的远端8上还布置有透镜或观察装置11,该透镜或观察装置11可包括CCD相机,或者可经由玻璃纤维束与此处未图示的目镜装置连接。

[0044] 另外,内窥镜2包括具有发光体的照明装置12,该发光体在内窥镜1的远端8上向外突出,并经由光纤与光源、优选地与冷光源连接,以便接收可见光谱范围内的高强度的光,并在使用期间将其到患者体内的未示出的治疗或手术区域上。在这种情况下,允许借助于观察装置11对治疗或手术区域进行观察,包括借助于CCD相机采集图像,同时由于冷光而避免了像通常的光源那样产生热。

[0045] 可将工作器械3插入内窥镜2的近端13中,直到其从工作通道7的远端8出来为止,如图1中所示。在该位置,工作器械3的远端14位于借助于照明装置12照明的内窥镜2的观察装置11的视野中。

[0046] 工作器械3的近端16借助于连接器或插头15连接到控制设备4。连接器15包括气体供应管线17,工作器械3经由该气体供应管线17与控制设备4的气体供应装置18流连接。气体供应装置18与气体储存装置、例如装有氩气的储气瓶连接,并且构造成以预定压力供应气体,例如氩气,该预定压力适合于对工作器械3的相应处理。

[0047] 连接器15还包括电连接导体19,工作器械3经由该电连接导体19与控制设备4的射频(RF)发生器装置21导电连接,以便从其获得所需的RF电压,以便点燃等离子体放电,以使惰性气体、例如氩气电离,以便向组织供应凝固电流。为此,在工作器械3的远端14上设置有电极22,该电极22被连接到连接导体19。这里,电极22被图示为销形或管形的点火电极,但是可具有任意形状,例如点火薄片的形状。电极22也可布置在未示出的工作器械的突出件或头部件上,该突出件或头部件例如可由陶瓷制成,以便在使用期间承受由于点燃的等离子体放电引起的热施加。

[0048] 在图2中以孤立的简化透视图并且在图3中以示意性的纵向剖面图示出了外科工作器械3。如所示,也可表示为探针的工作器械3包括管23,该管23在这里被构造为柔性软管,并且由适合于本应用的合适的生物相容性材料、特别是PTFE制成。基本上在刚性内窥镜中也可使用刚性管23。管23包括壁24,该壁24限定了大致圆柱形的内部通道26,该内部通道26也可被表示为内腔,例如氩气的气体通过该内腔被供应到工作器械3的远端14。连接导体19也位于内部通道26中,该连接导体19从工作器械3的近端16开始一直延伸到其远端14,并在那里与电极22连接。

[0049] 在氩等离子凝固中,重要的是在使用期间将工作器械3的电极22相对于内窥镜2定位在合适的相对位置。特别地,电极22应当位于距内窥镜2的远端8的最小距离处,使得在等离子体放电点火之后,当电离气体用作提供凝固电流的导体时,由此产生的热不会影响内窥镜2。例如,工作器械3可被构造成用于单次使用,使得其可相对便宜地生产并且在一次内窥镜治疗或手术之后被丢弃。相反,具有其部件的内窥镜相对昂贵并且构造成用于多次使用。为此原因,特别是需要保护布置在内窥镜2的远端8上的部件,例如观察装置11、照明装置12等,以免由于使用期间产生的热而损坏。为此,例如在具有大约2-5 mm的外径的APC探针3中,需要至少大约10 mm的具有电极22的APC探针末端与内窥镜的远端14之间的最小距离。

[0050] 然而,相反,电极22也不应从内窥镜2的工作通道7中向外突出太远,使得它在使用期间布置在照明装置12的照明域中以及布置在观察装置11的视野中,并且还避免了待治疗的组织表面被电极22不期望的接触,这涉及相应的受伤风险。

[0051] 此外,例如,在其他应用中,也应确保探针末端相对于内窥镜的适当相对定位,以便允许高效的内窥镜治疗或疗程,或避免探针末端处的光学器件或器械与组织不期望的接触。

[0052] 为了允许工作器械3相对于内窥镜2的期望的相对定位,并且监测有源电极22的位置状况,设置了位置确定装置27。再次参考图2和图3,位置确定装置27包括光导体28,该光导体28附接到工作器械3并且构造成接收在该工作器械3的远端14附近围绕工作器械3的光,由此,可借助于光导体28所接收的光来确定工作器械3相对于内窥镜2的相对位置。

[0053] 光导体28不可移动地附接到工作器械3,使得其可与工作器械3一起插入内窥镜1的工作通道7中并在其中滑动。由此,该光导体可从工作器械3的远端14附近的位置开始一

直延伸到近端16,以便将从环境中接收以用于评估的光传导到工作器械3的近端。光导体28可包括任意光纤,例如玻璃纤维或优选的聚合物光纤。可获得相对便宜的光纤,其适合于位置检测的当前功能,为此,不需要最高质量的绝对无损的光接收和传输。

[0054] 再次参考图2和图3,在所示实施例中,光导体28主要位于工作器械3的内部通道26中。光导体28包括附接到工作器械3的管23的第一端29、延伸超过管23的近端16的第二端31以及在两者之间延伸的基本上位于内部通道26中的光导体中央部段32。光导体28的第一端29延伸穿过管23的壁24并且包括面33,该面33相对于这里未示出的工作器械3的纵向轴径向或横向向外定向。面33形成光进入表面,以便在管23的外侧处接收外部光并将其引导至光导体28中。然后,接收到的光经由光导体中央部段32传输到第二端31。

[0055] 光导体28的第一端29位于开口34中,该开口34以匹配的形状引入柔性管23中,并且可另外例如借助于胶合固定在该开口34中。用作光进入表面的光导体28的面33优选地基本上与管23的外侧齐平终止。管23本身由不透明材料构成。

[0056] 光导体28的第二端31与评估装置36连接,该评估装置36可连接或连接到工作器械3的近端16,并且被构造成接收和评估由光导体28接收的光,以便确定工作器械3的相对位置。图4a和图4b中以简化的框图图示示出了评估装置36的实施例。

[0057] 参考图4a,在第一实施例中,评估装置可包括光谱仪单元37和电光转换器38、信号调节单元39、光谱分析单元41、存储器42、检测器单元43、输出单元44和接口46。尽管这里将单元37至46图示为分开的框,但是它们仅形成功能单元,这些功能单元可包含在一个或多个物理单元中,可分布在各个单元上,能够以硬件和/或软件实现,并且可至少部分地通过逻辑实施,该逻辑能够以代码的形式实现以便在此处未示出的处理器上执行,以便实现评估装置36的功能,用于评估由光导体28接收的光并确定器械3的相对位置。

[0058] 光谱仪单元37与光导体28连接,以便从其接收接收到的光,并且将光光谱地分成各个频率分量。例如,光谱仪单元37可包括光折射棱镜或光衍射栅格。如果需要,所得的光可在其被提供给电光转换器38之前被过滤。也可以是光电二极管阵列的电光转换器38将经光谱划分的光转换成相应的电信号,以用于随后的评估和分析,以便确定接收到的光信号的频谱。在信号调节单元39中,所获得的电信号可被放大,从干扰信号中过滤出来,例如低通或带通滤波,并另外受到调节,以用于进一步处理。

[0059] 光谱分析单元41被构造成评估表示经光谱划分的光分量的电信号,以便确定在不同光频率范围内或在限定的离散频率下的光的光谱分量或光的强度,并且将它们与存储的参考光谱比较,以便基于该比较来分类或识别光导体接收的光。参考光谱可预先确定并且可被预先存储在存储器42中。可存储针对内窥镜3的冷光、工作室的环境光以及在APC凝固期间由火花放电产生的等离子光的参考光谱。所有这些光源都包括特征光谱,这些特征光谱参考相应的频率范围和其中的强度值彼此明显区分。例如,工作室的环境光将包括具有特征第一强度分布的300 nm至1100 nm的范围内的波长,而来自内窥镜的冷光源的工作光通常包括400 nm至700 nm的波长范围或其中的子范围以及第二特征强度分布,并且从等离子体发射的光包括具有不同的第三强度分布的处于可见光波长范围内以及处于200 nm至400 nm的范围内的特征分量。

[0060] 还可根据经验来检测环境光、内窥镜的冷光和/或从等离子体发射的光中的一种或多种,以便从中确定并存储分配的参考光谱。可替代地,也可将从相应的照明或设备的制

造商获得的代表性频谱或模拟光谱用作参考光谱。在任何情况下,光谱分析单元41都能够基于特定离散频率线的强度值或不同频带中的频率范围的比较来确定光是否借助于光导体28接收,并且如果是,则确定其是内窥镜2的照明装置12的冷光、检查室或治疗室的环境光还是基于火花放电的光信号。

[0061] 检测器单元43监测由光谱分析单元识别的光类型,并且被构造成在工作器械3插入内窥镜2的工作通道7中期间,识别光进入表面、特别是光导体28的表面33何时受治疗室的环境影响,何时从工作通道7的近端13中的环境进入或在待治疗的身体区域中从工作通道7离开。基于该识别,检测器单元43产生相应的位置检测信号,该位置检测信号例如表征工作器械3在工作通道7中的插入开始,或表示器械3的远端14超出内窥镜2的远端8延伸期望的距离,该距离与工作器械3的远端14和光进入表面33之间的距离相对应。

[0062] 可选的输出单元44可与检测器单元43连接,以便从其接收位置检测信号并将它们转换成可由外科工作器械3的用户识别的光学、声学或触觉指示信号。因此,用户能够识别出何时工作器械3相对于内窥镜2位于期望的相对工作位置。

[0063] 作为替代或附加地,检测器单元43可经由接口46与内窥镜系统1的控制设备4连接,其中,控制设备4可从检测器单元43接收位置检测信号,并且可基于此自动地启动适当的措施,例如,它可实现对工作器械3和/或内窥镜2的操作的激活锁定、预激活、参数设置和/或控制。

[0064] 图4b示出了评估装置36'的另一个特别优选的实施例,该评估装置36'以非常低复杂性(complex-poor)的方式实现,并且可被构造成高度简化地评估由光导体28接收的光,以用于引起位置确定。特别地,评估装置36'仅允许确定接收到的光的存在或不存在或者明暗差异。如从图4b显而易见的,在这种情况下,评估装置36'可包括用于将接收到的光信号转换成电信号的装置40,特别是光电二极管,以及形成明暗检测器的检测器单元43'。检测器单元43'可优选地将由光电二极管等产生的电信号的强度与预定阈值比较,以便确定由光导体28接收的光是否具有最小强度,并基于此产生位置检测信号,该位置检测信号表征工作器械3的远端14受光的影响(明)还是没有(暗),即例如位于内窥镜2的工作通道7的外部还是内部。因此,可检测明-暗或暗-明过渡。然后,用户或外部控制设备4中的上级控制可基于实际操作状况来确定工作器械3的相对粗略的位置。这里无需区分不同类型的光和更精确的位置确定。到这个程度,这里可省略用于频谱确定和分析的功能单元37-41。在最简单的情况下,图4b中另外示出的接口44、46可以是连接线、插件或连接插口。

[0065] 下文将另外参考图5a至图5c来说明到目前为止所描述的本发明的内窥镜系统1的功能,其中,分别说明随着工作器械3相对于内窥镜2的相应的相对位置的功能进展。内窥镜系统1的功能如下:

如果要进行氩等离子凝固,则控制设备4的用户可选择期望的模式,由此可激活内窥镜系统1的包括位置确定装置27的部件。位置确定装置27在借助于评估装置36或36'评估之后,借助于由光导体28接收的光来确定探针3仍位于内窥镜2的外部,如图5a中所示,并受治疗室的环境光影响。检测器单元43例如确定接收到的光的所确定的频谱至少在不同的离散频率下与环境光的参考光谱相对应,但是,显著区别于内窥镜2的冷光源的参考光谱和等离子体发出的光信号,并通过接口44或46指示相对应的位置信号。可替代地,明暗检测器单元43'指示表证明状况的信号。就位置信号而言,这也表示由明暗检测器装置40、43'产生的

明暗信号。

[0066] 如果用户随后将工作器械3引入内窥镜2的近端13中,并且光导体28的面33进入工作通道7,如图5b中所示,则由光导体28接收的光的强度相对急剧地下降。在工作通道7的内部,绝对黑暗普遍存在。可通过评估单元36或36'快速而可靠地确定不存在接收到的光信号,于是检测器单元43或43'可将相应的暗信号输出到输出单元44和/或控制设备4。于是,如果尚未发生,则控制设备4可实现内窥镜系统1的预激活,包括RF发生器装置21的参数设置、照明装置12的接通以及用于气体供应的控制阀的预调整。在一些应用中,一旦识别出工作器械3被插入工作通道7中,就已经可以开始惰性气体供应,以便允许在插入过程期间保持工作器械3的清洁。

[0067] 一旦探针3的远端14离开内窥镜2的远端8,以至于光导体28的面33离开工作通道7,如图5c中所示,面部33就接收为照明治疗或手术区域从内窥镜2的远端8上的照明装置12发射的工作光。该光由合适的冷光源47提供,该冷光源47例如可整合在控制设备4中或者也可整合在外部光源中。位置确定装置27的评估装置36或36'经由光导体28接收光信号,并且识别出不存在信号与实际光信号之间的突然变化。例如,明暗检测器单元43'确定暗-明过渡并再次指示表证明状况的信号。作为替代,评估单元36中的光谱分析单元41可通过参考存储在存储器42中的参考光谱,来分析接收到的光的频谱并且确定接收到的光是工作光,即内窥镜2的冷光。借助于输出单元44,检测器单元43或43'可为用户输出相应的位置检测信号,因此用户可识别出带有电极22的探针末端现在已到达期望的位置,使得工作器械3不应进一步前进。

[0068] 位置检测信号可替代地或附加地经由接口46传输到控制设备4,于是该控制设备4可取消用于电RF信号的激活锁定,并且还已经可自动地开始对工作器械3的操作控制。例如,如果尚未发生,则可开始将待电离的气体,例如氩气,供应到工作器械3,并且可自动允许电极22点火等离子体放电。因此,RF发生器装置21可经由连接导体19将所需的RF电压信号提供给电极22,以允许等离子体放电的点火和气体的电离,于是所产生的氩等离子体被用作电流导体,以便将凝固电流传递到待治疗的组织上。借助于光学器件11,例如CCD相机,可捕捉经处理的区域并且可经由光纤48将图像信号提供给控制设备4的图像处理单元48,以便在此处未示出的显示器上显示给用户。

[0069] 如果用户无意或有意地将工作器械3缩回,以至于光导体28的面33进入工作通道7,则这由位置确定装置27的评估装置36或36'确定。然后,控制设备4可自动停止工作器械3的操作并实现激活锁定,以便中断气体和/或RF电压的供应,使得暂停火花放电并避免内窥镜2的损伤。

[0070] 还可特别地由用户执行使工作器械3反复地滑入和滑出工作通道7的动作,以便识别工作器械3的期望工作位置的确切位置。到这个程度,只要用户仍然执行调整,就可延迟激活锁定的激活或暂停。

[0071] 在本发明的背景下,许多修改是可能的。评估装置36或36'可包含在与工作器械3分开的设备单元中,例如包含在控制设备4中。可替代地,评估装置36或36'的一部分,例如以硬件实现的部分,可位于形成与外部控制设备4的接口的连接器15中,而其他部分,特别是评估装置36或36'的以固件或软件实现的部分,例如可在控制设备4或另一外部设备中实现。

[0072] 在一特别优选的实施例中,如以图3中的虚线描绘的,具有由光电二极管40和光暗检测器单元43'形成的检测器装置的根据图4b的评估装置36'可完全位于连接器15中,该连接器15布置在工作器械3的近端16上,并且用于与控制设备4连接。在这种情况下,可提供由工作器械3和分配的位置确定装置27构成的极为紧凑且大体上独立的单元,该单元非常适合用作单次使用的探针,这是因为也可在单次使用后处置低复杂性的相对便宜的检测器装置40、43'。

[0073] 在另一修改中,整合在连接器15中的根据图4b的评估装置36'的明暗检测器装置可仅包括光电二极管40或用于将接收到的光转换成电信号的另一装置。然后,该电信号可经由接口46传输到外部控制设备4,以用于阈值滤波和/或评估。图4b中的明暗检测器单元43'的功能可转移到控制设备4,这进一步减少了安装在连接器15中的评估装置36'的工作量和成本。

[0074] 图6和图7a、图7b中图示了本发明的位置确定装置27的另外的实施例。只要它们与构造和/或功能类型相对应,就基于相同的附图标记对上面的描述进行参考。

[0075] 图6示出了一个实施例,其中光导体28不布置在工作器械3的管23的内部通道26中,而是布置在壁24的外侧51上。光导体28可包括用作光进入表面的斜面或纤维斜面52,以便接收工作器械3的远端14处的周围的光,并将其引导至光纤中央部段32中,该光纤中央部段32将光进一步引导至工作器械3的近端16以用于评估。斜面52径向或横向地向外以及沿器械3的纵向方向定向,优选地朝向远端14定向。光导体28的中央部段33从斜面52开始基本上线性地沿管23在其外侧51处延伸,并且例如可通过胶合附接在外侧51上。基本上,也可将光导体28基本上齐平地布置在管23的外侧51中,这是因为在工作器械3的软管23的挤出期间光纤已经被嵌入其中。与光导体28如何附接在软管23的壁24的外侧上无关,与布置在工作器械的内部通道26中相比,附接在外侧上得到了简化。根据图6的实施例中的位置确定装置27的功能对应于如上面结合图1至图5所述的功能。

[0076] 图7a和图7b示出了根据本发明的位置确定装置27的又一实施例,其中,这里,用于接收工作器械3周围的光的光进入表面由单独的光接收元件形成,即所示示例中的纵向玻璃棒53。可由硅酸盐玻璃或丙烯酸玻璃制成的玻璃棒53被布置在管23的外侧51上并且附接在其上和/或嵌入其中。在任何情况下,纵向玻璃棒53包括的长度均长于其宽度,并且沿工作器械3的纵向延伸部定向。玻璃棒53的长度是任意的,优选地长于在期望的工作位置工作器械3的远端14的一半突出长度,或者长于工作器械3的远端14与玻璃棒53的远端之间的距离。玻璃棒53的径向或横向面向外的外表面54用作光进入表面。玻璃棒53的背离工作器械3的远端14的端面56与光导体28的端面57连接,使得由玻璃棒53接收的光被传递到光导体28中,并进一步通过光导体28到达工作器械3的近端16。

[0077] 根据图7a、图7b的实施例中的工作器械3和位置确定装置27的功能大体上对应于上述实施例的功能,然而其中,这里,可以更精确地确定工作器械3相对于内窥镜2的相对位置。例如,图7a示出了工作器械3的期望定位的状态,其中,工作器械3的远端14从工作通道7突出到使得电极22与内窥镜2的远端8处于期望的距离中。在这种情况下,玻璃棒53也完全从工作通道7中滑出,使得具有高强度的光信号被光导体28接收并提供给位置确定装置27。评估装置36或36'例如基于多个阈值中的最大值来识别最大强度的光信号,并且于是产生位置检测信号,该信号指示工作器械3现在位于期望的工作位置。

[0078] 在图7b中,图示了一种状况,其中,工作器械3的远端14或电极22到内窥镜2的远端8的距离小于期望的距离。在将工作器械3插入工作通道7中以准备APC凝固或另一内窥镜治疗或检查期间,或者在操作期间,如果用户例如无意地再次将工作器械3至少部分地缩回工作通道7中,可能会发生这种状况。在这种情况下,内窥镜2的管6覆盖玻璃棒53的外表面54的至少一部分,使得仅减少量的光被玻璃棒53接收并被引入光导体28中。评估装置36或36'识别接收到的光的降低的强度,并且在这种情况下例如可启动或维持激活锁定,以避免在等离子体放电点火的情况下由于电极22接近内窥镜2或其部件而受损。

[0079] 公开了一种外科工作器械3,其被插入内窥镜2的工作通道7中并且可滑动地位于其中。用于确定工作器械3相对内窥镜2的相对位置的装置27被构造成以光学方式来确定工作器械3的远端8已到达工作通道7的远端8。位置确定装置27包括光导体28,该光导体28被附接到工作器械3,并且构造成在工作器械3的远端14附近接收工作器械3周围的光,其中,基于光导体28接收的光,可确定光导体28以及因此工作器械3相对于内窥镜2的相对位置。

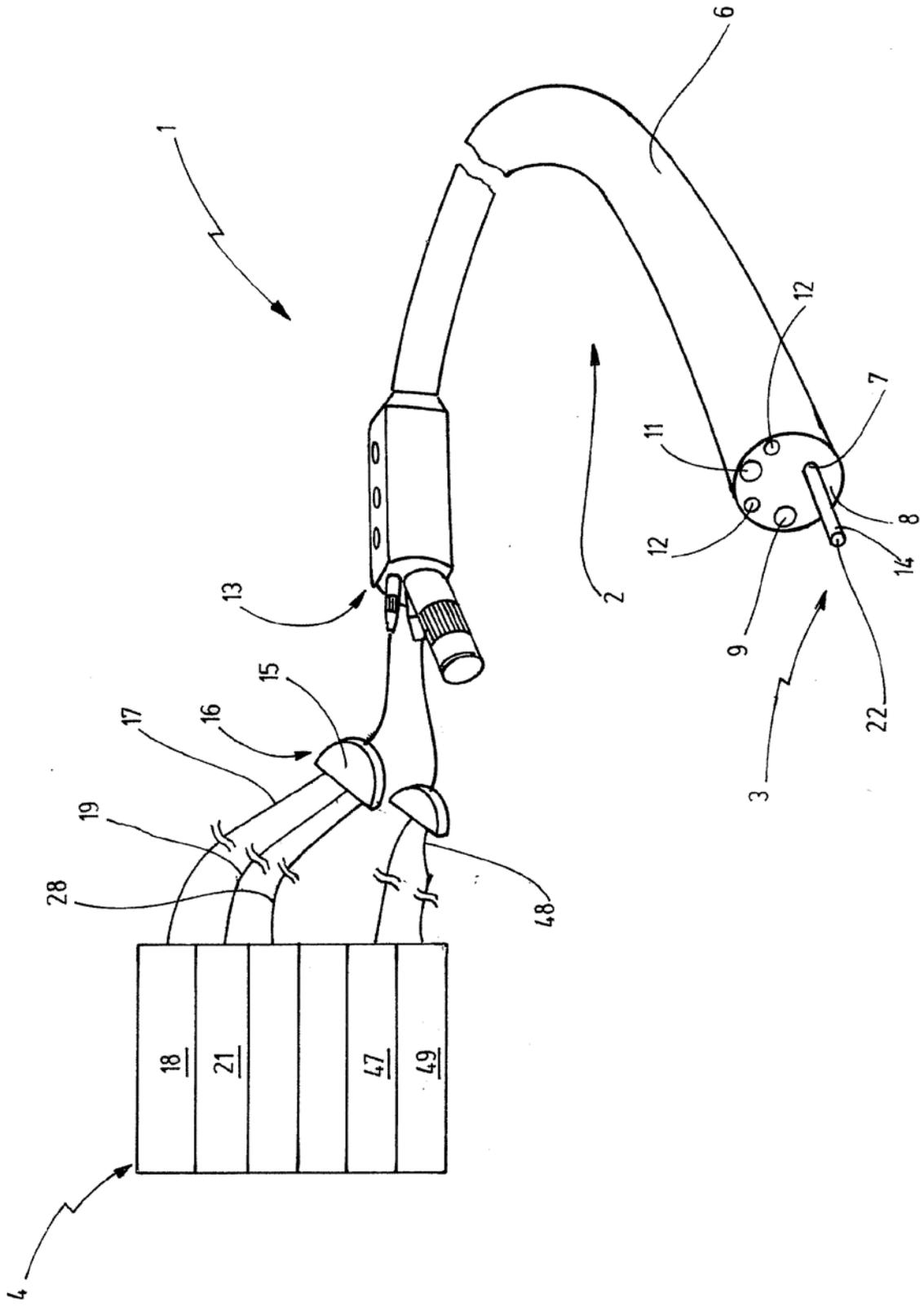


图 1

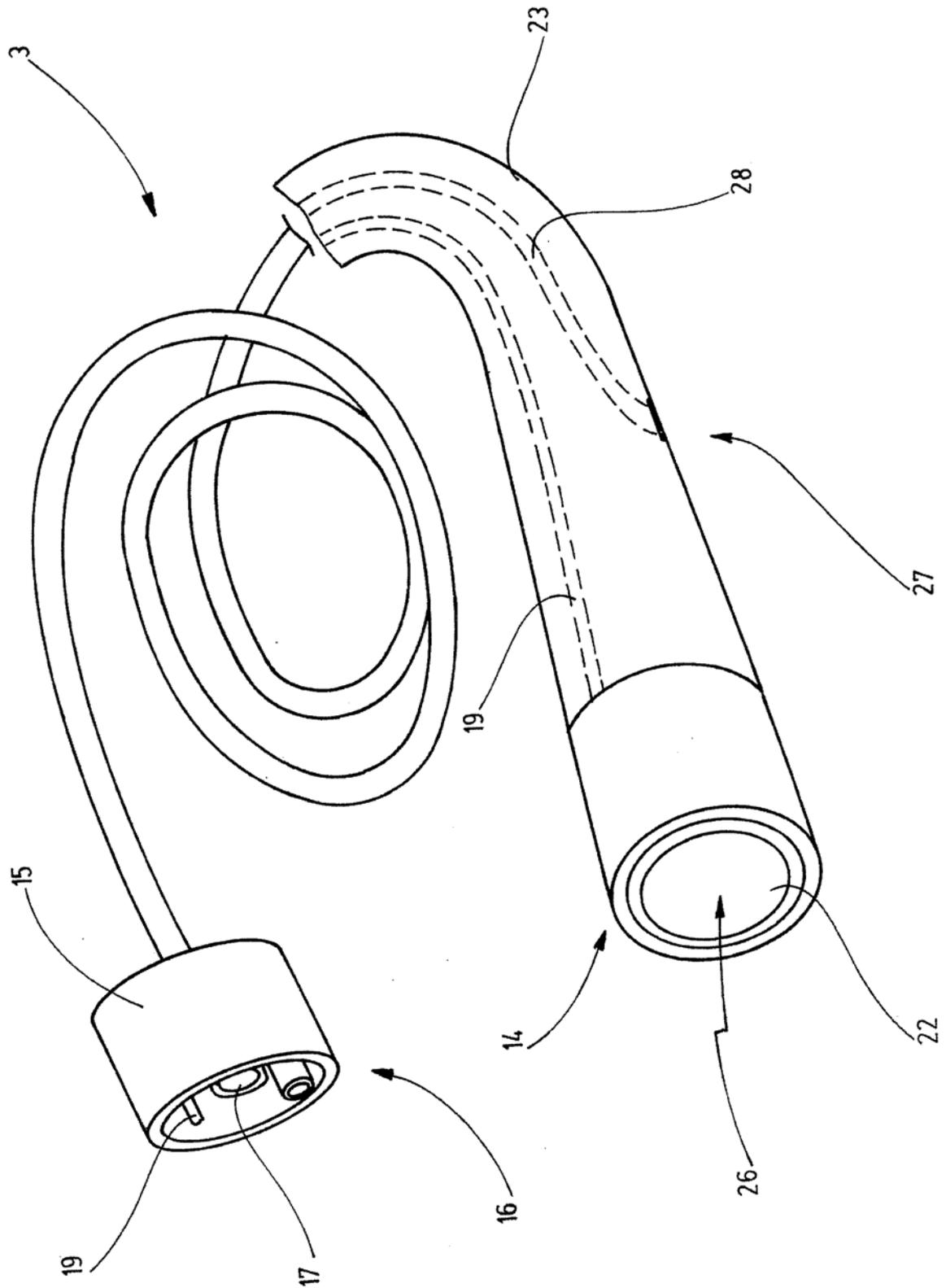


图 2

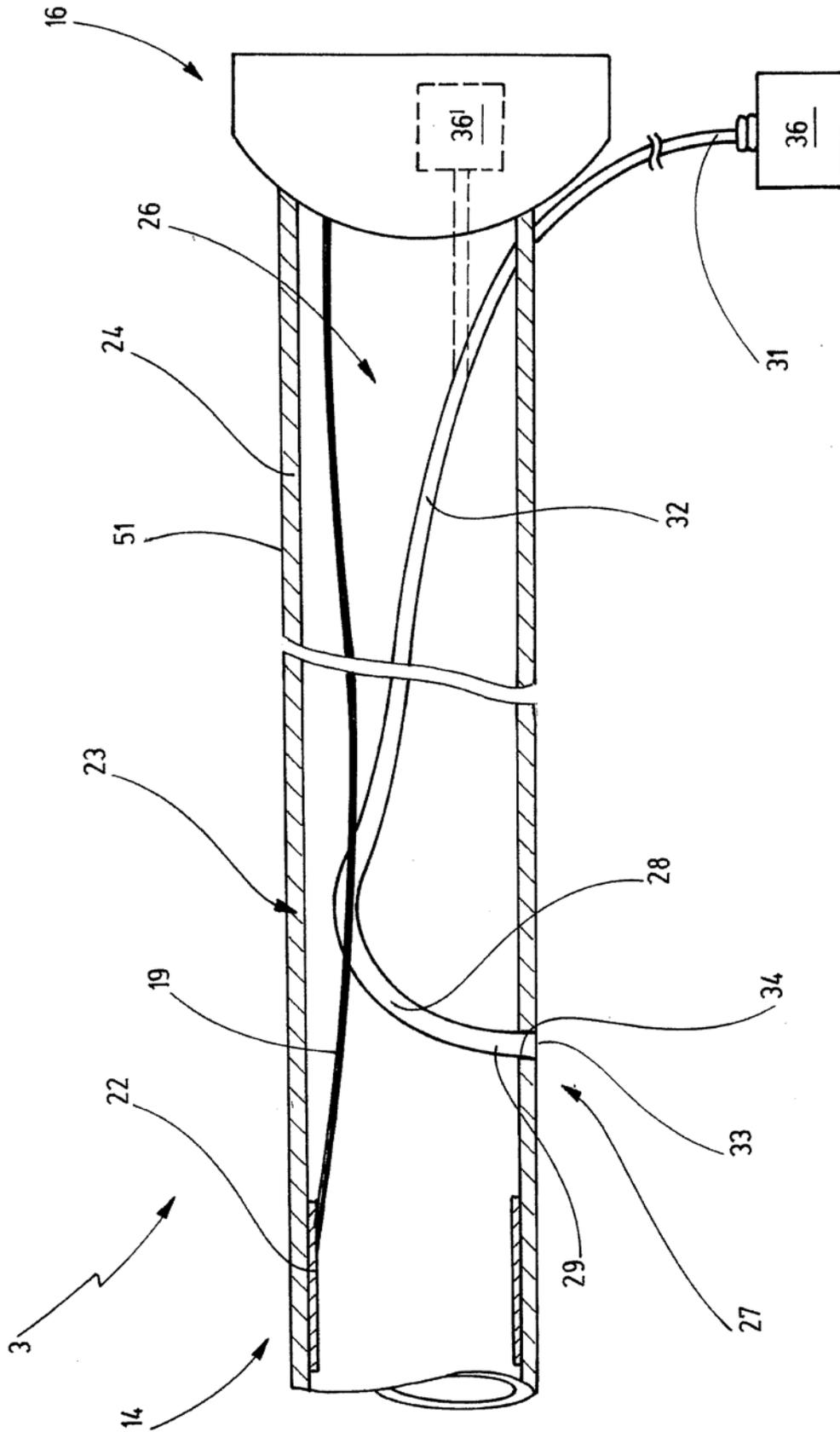


图 3

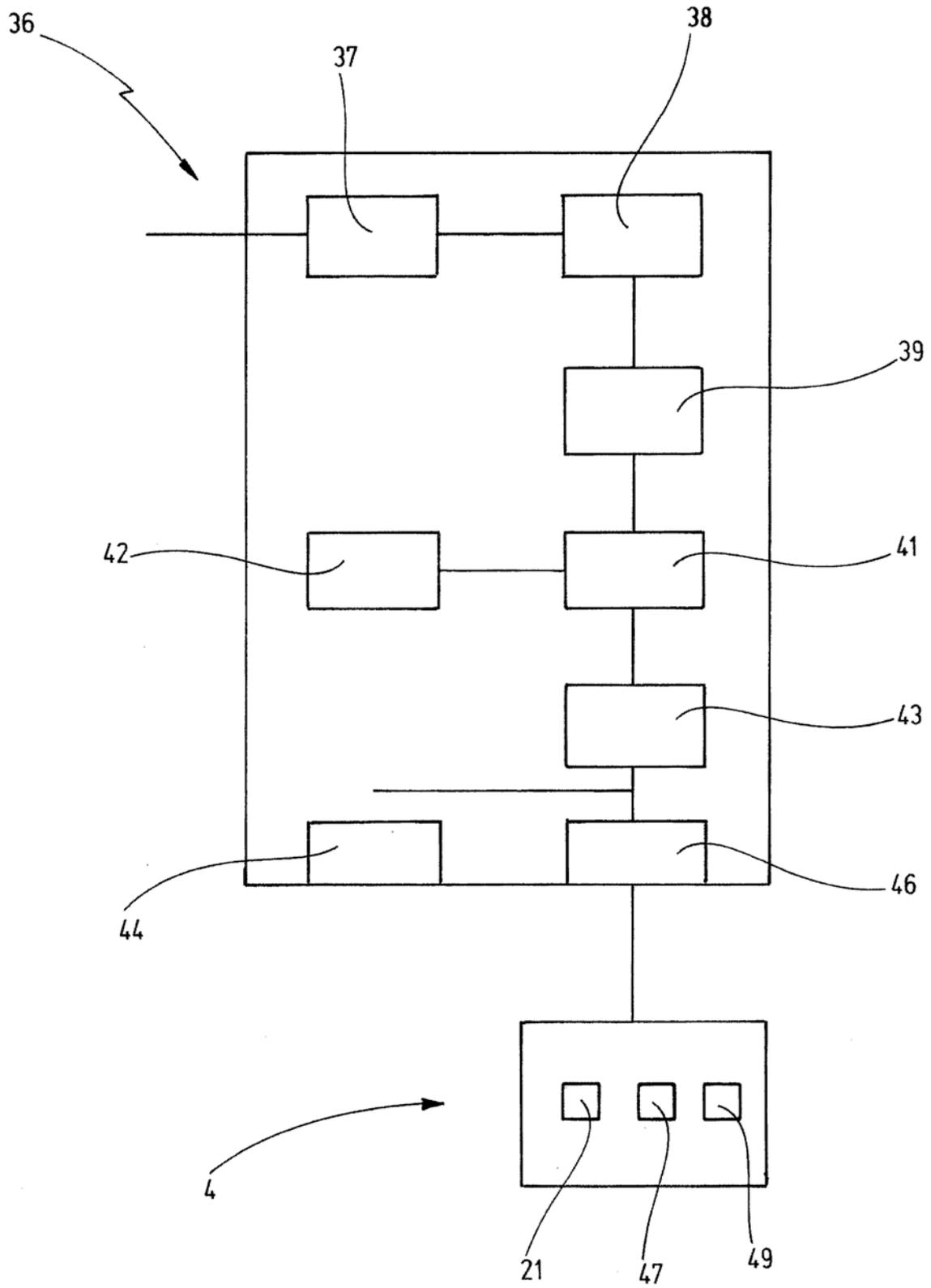


图 4a

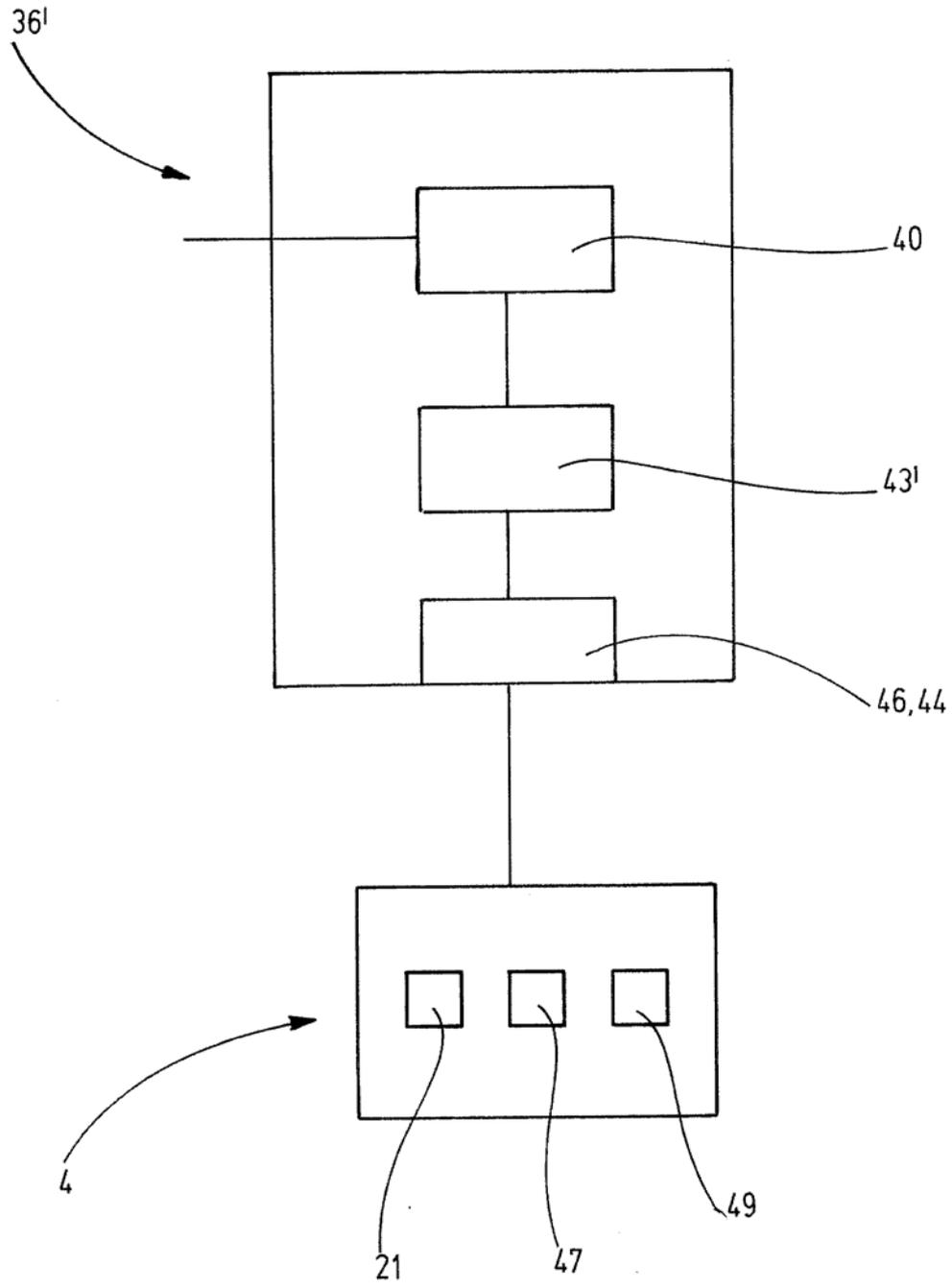


图 4b

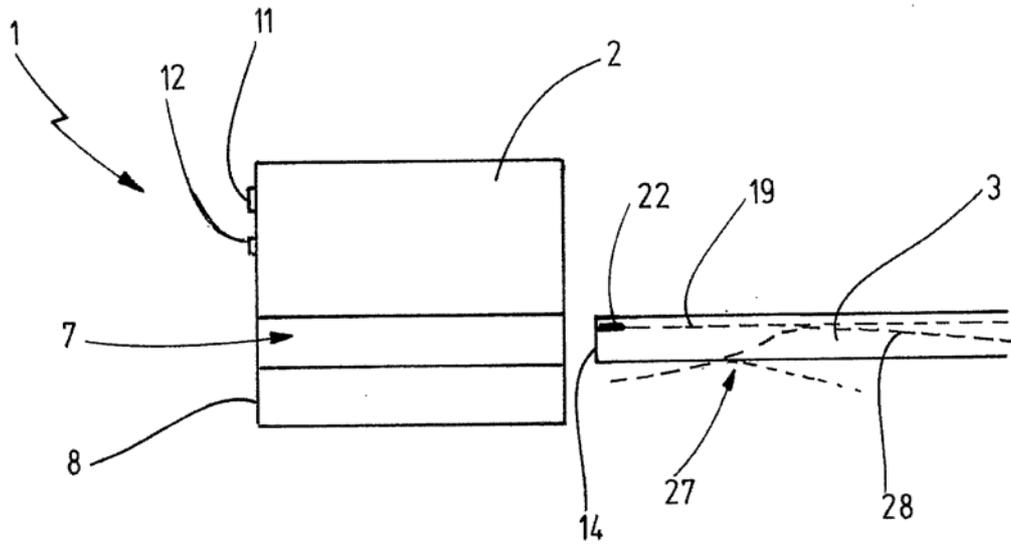


图 5a

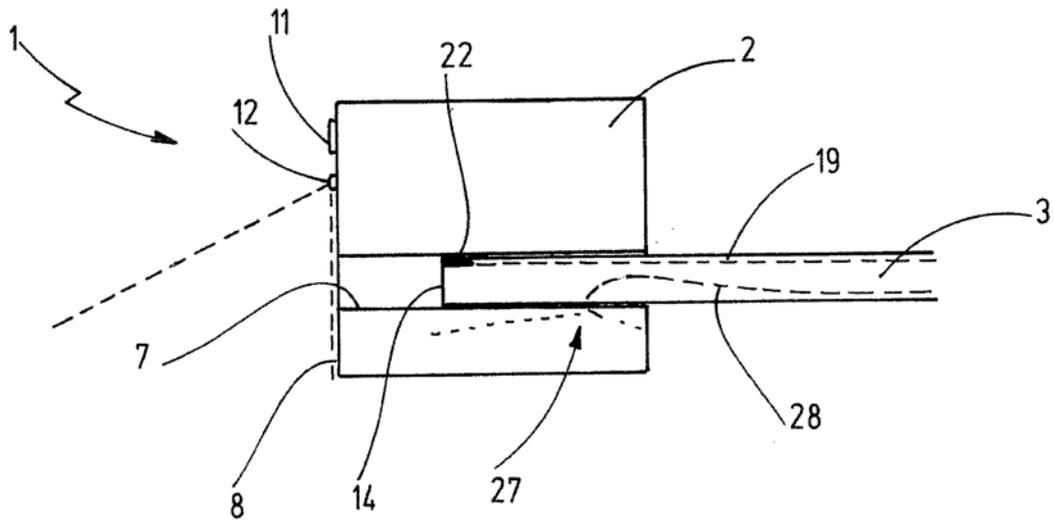


图 5b

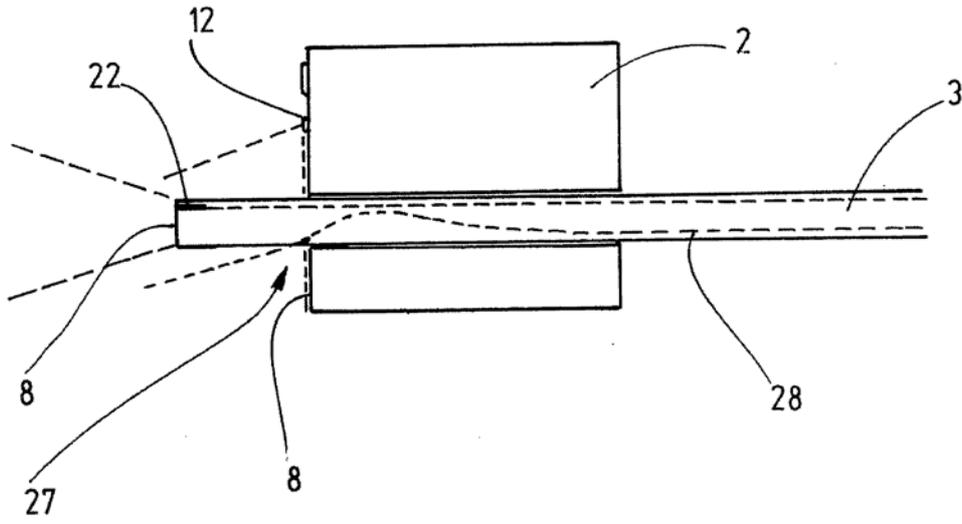


图 5c

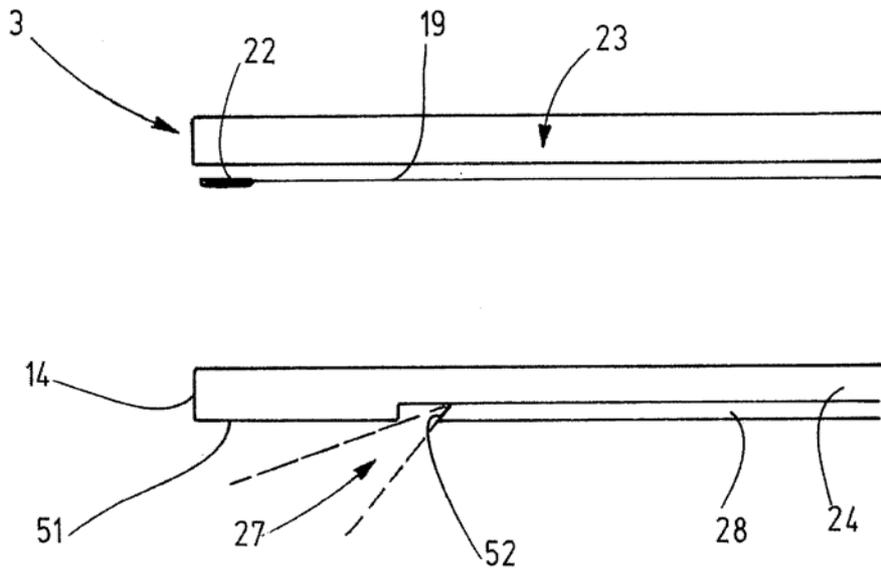


图 6

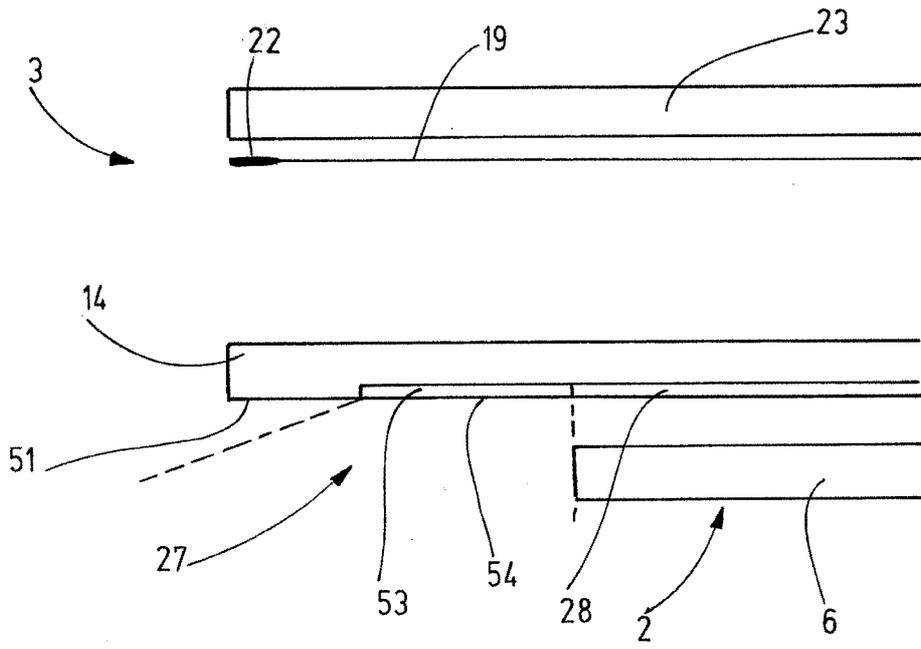


图 7a

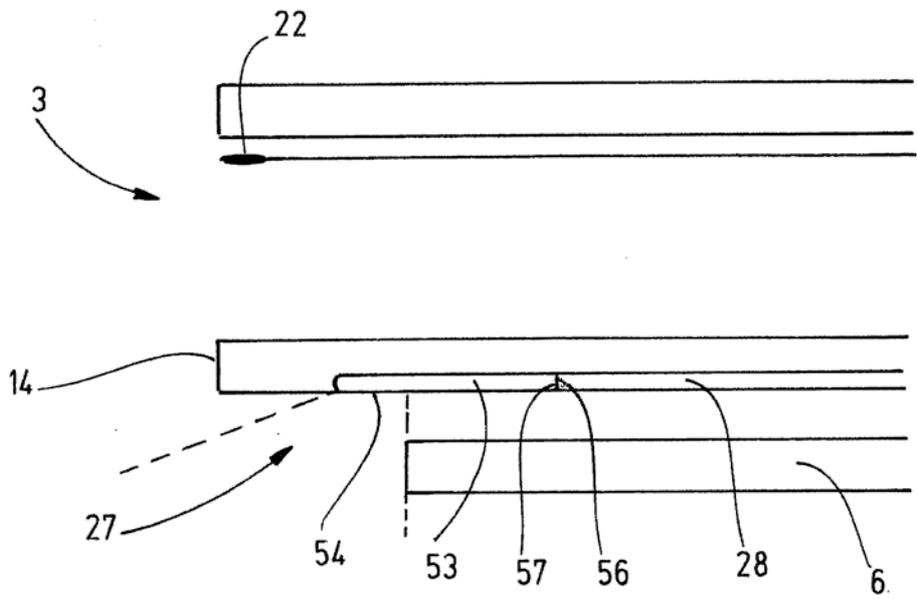


图 7b