



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102949210 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210307934. 0

G01S 15/88(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 08. 27

(30) 优先权数据

102011081546. 5 2011. 08. 25 DE

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 T. 科斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 谢强

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

A61B 8/12(2006. 01)

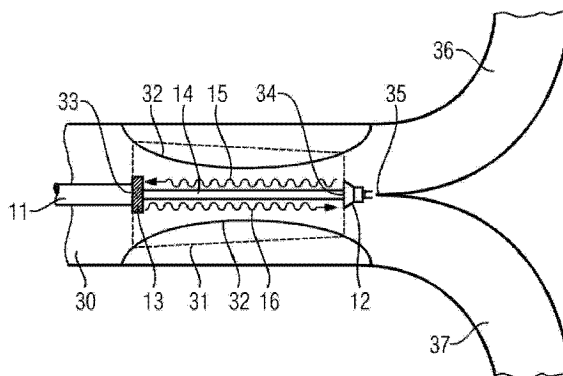
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于在中空器官内最小侵入的长度测量的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于中空器官(30)内最小侵入的长度测量的设备(10),包括内窥镜器具(11),带有超声发送器(19)和超声接收器(20)的超声头(12),超声反射器(13),电连接装置(17),控制和显示装置(21)以及机械连接装置(14),其中超声反射器(13)布置在内窥镜器具(11)的端部上,并且其中超声头(12)布置在机械连接装置(14)的端部上,并且其中超声头(12)可向超声反射器(13)定向,并且其中控制和显示装置(21)为此构造用于,通过超声发送器(19)产生超声波(15),以超声接收器(20)检测在超声反射器(13)上反射的超声波(16)并确定波的运行时间。此外,本发明涉及用于中空器官(30)内最小侵入长度测量的方法(1)。



1. 一种用于中空器官(30)内最小侵入的长度测量的设备(10),所述设备(10)包括:内窥镜器具(11),带有超声发送器(19)和超声接收器(20)的超声头(12),超声反射器(13),电连接装置(17),控制和显示装置(21)以及机械连接装置(14),其中超声反射器(13)或超声头(12)布置在内窥镜器具(11)的端部上,并且其中超声头(12)或超声反射器(13)布置在机械连接装置(14)的端部上,并且其中机械连接装置(14)至少部分地内窥镜器具(11)的通道(18)内延伸并在其内被引导,并且其中超声头(12)距超声反射器(13)的距离可改变,并且其中超声头(12)可向超声反射器(13)定向,并且其中电连接装置(14)可与超声头(12)以及控制和显示装置(21)连接以交换电信号,并且其中控制和显示装置(21)为此构造用于,通过超声发送器(19)产生超声波(15),以超声接收器(20)检测在超声反射器(13)上反射的超声波(16)并确定波的运行时间。

2. 根据权利要求1所述的设备(10),其中,超声头(12)或超声反射器(13)与机械连接装置(14)的端部位置固定地连接,并且超声反射器(13)或超声头(12)与内窥镜器具(11)的端部位置固定地连接,并且超声头(12)向超声反射器(13)定向,并且机械连接装置(14)具有的硬度使得超声头(12)和超声反射器(13)至少直至可预先给定的距离相互定向。

3. 根据前述权利要求中一项所述的设备(10),其中,在内窥镜器具(11)内或内窥镜器具(11)上布置了电子装置(23),所述电子装置(23)构造用于执行至少一个为控制和显示装置(21)设置的功能。

4. 一种用于中空器官(30)内最小侵入的长度测量的方法,所述方法包括如下方法步骤:

S1)将带有发送器(19)和接收器(20)的超声头(12)放置在中空器官(30)内待测量的距离的开始点(34)上,并且将发送器(19)和接收器(20)向中空器官(30)内待测量距离的结束点(33)定向,其中开始点(34)和结束点(33)之间的直线连接中不存在明显的物质不均匀性;

S2)将超声反射器(13)放置在待测量距离的结束点(33)上,并且将超声反射器(13)向超声头(12)定向;

S3)确定位于开始点(34)和结束点(33)之间的直线连接中的介质内的超声的声速;

S4)通过超声头(12)发出波(15、16),并且测量从超声头(12)到超声反射器(13)和再到超声头(12)的波的运行时间;

S5)计算开始点(34)和结束点(33)之间的距离,其中在计算中考虑从超声头(12)到超声发射器(13)再到超声头(12)的波的运行时间和声速。

5. 根据权利要求4所述的方法(1),其中,所述方法(1)使用根据权利要求1至3中一项所述的设备(10)。

6. 根据权利要求5所述的方法(1),其中,直接在方法步骤S4后将开始点(34)和结束点(33)之间的距离的计算结果在控制和显示装置(21)上或在电子装置(23)上输出。

7. 根据权利要求5至6中一项所述的方法(1),其中,超声头(12)的放置和/或超声发射器(13)的放置通过使用通过成像方法获得的至少一幅图像进行,其中该至少一幅图像包括开始点(34)和/或结束点(33)。

用于在中空器官内最小侵入的长度测量的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在中空器官内最小侵入的长度测量的设备。此外,本发明涉及用于在中空器官内最小侵入的长度测量的方法。

背景技术

[0002] 在最小侵入的介入放射学以及外科学的应用领域中,借助于诊断性的放射成像方法,例如血管造影、心脏病学或神经放射学,在例如外周动脉封闭症的情况下在脉管内,或在胆总管系统的肿瘤性封闭的情况下在胆管系统中进行治疗性介入,以保证或稳定患者的生命质量。在此,必须在心脏病学、神经放射学或血管造影中通过诊断成像方法识别例如具有狭窄、穿孔或动脉瘤的形式的脉管系统的病理改变,并且使用合适的手段进行应对,例如扩展狭窄、植入支架、钳夹或缠绕(Clipping oder Coiling)。对于这样的介入的成功,关键性的经常是精确地确定脉管系统内的距离或间隔。例如,如支架或球囊的待施加的外科植入物的通过合适性具有重要意义,因为植入物的尺寸和待封闭或扩张的区域的尺寸如果不一致,则可能出现严重的并发症。经常具有关键性的是脉管的分支,因为在错误植入的支架或不精确的球囊扩张时两个分支之一被封闭,这可能意味着对于所涉及的组织的供给不足(minderversorgung)。这在心肌或更危险的脑组织的情况下具有深远的后果,直至出现心肌梗塞或脑中风。在更少存在的情况中,检查者必须在最终扩张前将支架再次移除或另外地引入到体内,以打开此封闭。这不仅导致多次损害患者的健康,而且因此产生了更多的人力和物力成本。

[0003] 为使进行处理的治疗医生可正确地选择待施加的例如支架或球囊的外科植入物,因此精确地确定所涉及的或关心的区域(英语为 Region of Interest, ROI)的尺寸是必不可少的,以因此避免剩余狭窄或此外开放的动脉瘤。

[0004] 目前为止,通过不同的分析软件基于所拍摄图像的参数和所属的设备位置来计算长度数据。该软件的算法基于在专业文献中给出的并且在医学研究中使用的数学模型。在此,强制地需要在使用软件前将系统昂贵地校准(英语称为 Adjustment)。由于使用现有软件导致的可能每种不精确性的责任落在使用者身上。制造商经常地指出,校准的精确性直接影响计算出的量的精度,例如动脉直径或射血分数(Auswurfraction)。与期待值的尺寸偏差的原因一般是错误的校准。为保证校准的正确性,要求定期的参考测量。不同的分析模型及其必须的图像数据输入也经常不兼容并且是频繁的问题源。

发明内容

[0005] 本发明的任务在于,给出实现了在中空器官内部的精确的长度测量的设备。此外,本发明的任务在于,描述用于在中空器官内最小侵入的长度测量的方法。

[0006] 本发明使用带有本发明的特征的用于最小侵入长度测量的设备以及带有本发明的特征的用于最小侵入的长度测量的方法解决了上述任务。

[0007] 本发明的基本构思是用于中空器官内的最小侵入长度测量的设备。所述设备包括

内窥镜器具、带有超声发送器和超声接收器的超声头,超声反射器,电连接装置,控制和显示装置以及机械连接装置。超声反射器或超声头布置在内窥镜器具的端部上。超声头或超声反射器布置在机械连接装置的端部上。机械连接装置至少部分地在内窥镜器具的通道内延伸并在其内被引导。超声头距超声反射器的距离可改变,并且超声头可向超声反射器定向。电连接装置可与超声头以及控制和显示装置连接以交换电信号,并且控制和显示装置为此构造为通过超声发送器产生超声波,以超声接收器检测在超声反射器上反射的超声波并且确定波的运行时间。

[0008] 内窥镜器具特别地是可用于最小侵入的检查或介入的管状或棒状设备,其长度大约为 0.3m 至 1.5m,并且其直径大约为 1mm 至 20mm。通常的内窥镜器具通常具有工作通道,其中可引入例如小钳子或抓取器的微机械设备,并且使用所述内窥镜器具可在检查区域内执行检查或介入过程。中空器官可以特别是人或动物的例如血管或淋巴管的管,例如用于唾液的输运管,或例如小肠、胃的歧管,或气管或食管。超声发送器、超声接收器和超声反射器是商业上可获得的具有多种实施方式并且也具有最小构造尺寸的部件或功能单元。超声发送器和超声接收器的组合通常以部件即在壳体内作为超声头提供。电连接装置可理解为金属线或电导体的总和。机械连接装置可例如构造为带有圆形横截面的可弯曲的塑料棒。通过将机械连接装置在内窥镜器具的通道内引导,可例如通过改变伸出超过内窥镜的一个端部的机械连接装置的长度来改变超声头距超声反射器的距离。控制和显示装置可理解为带有监视器或显示器的计算机或电子计算机,其构造为可向超声发送器和超声接收器发送控制信号,并且从超声发送器和超声接收器接收电信号。此外,控制和显示装置构造为执行数学计算运算。控制和显示装置不强制是独立的设备,而是功能也可通过本来处理另外的任务的设备来执行,例如,如 X 射线设备的成像装置的计算单元。

[0009] 在根据本发明的设备中,可以将超声反射器布置在内窥镜器具的端部上,并且将超声头布置在机械连接装置的端部上。在另一种实施方式中,超声头被布置在内窥镜器具的端部上,并且超声反射器被布置在机械连接装置的端部上。该布置的优点是电连接装置不必通过机械连接装置被引导,因为被认为具有被动构造的反射器不必与电连接装置连接。

[0010] 通过根据本发明的设备可执行的最基本的功能是:通过使用机械解耦地安装或布置在导管上的超声头和限定的反射器,通过回声的运行时间可精确地确定超声头和反射器之间的距离。

[0011] 优选地,超声头或超声反射器与机械连接装置的端部位置固定地连接,并且超声反射器或超声头与内窥镜器具的端部位置固定地连接。超声头向超声反射器定向。机械连接装置具有的硬度使得超声头和超声反射器至少直至可预先给定的距离相互定向。

[0012] 对于根据本发明的设备的功能,重要的是将超声发送器、超声接收器和超声反射器相互定向,即从超声发送器发出的超声波直线地到达超声反射器,所述超声反射器将波反射并且被反射的超声波然后直线地达到超声接收器。因此,超声波所经过的路程严格地是待测量的长度的两倍。该特征通过将机械连接装置的端部上的超声头或超声接收器与机械连接装置固定地连接来实现。超声反射器或超声头在内窥镜器具的端部上与内窥镜器具固定连接。机械连接装置具有的硬度使得超声头和超声反射器至少直至可预先给定的距离相互定向。通过例如构造为塑料棒的机械连接装置的硬度保证了定向。在此成立的是,硬

度越大则超声头和超声反射器的定向可越好地保证。但在实践中,如果内窥镜器具必须被引导通过带有小半径的管形的脉管,则即使在数毫米或数厘米的距离上是理想刚性的内窥镜器具也可能是不希望的。合适的是使机械连接装置的硬度使得超声头和超声反射器至少直至可预先给定的距离相互定向。所述距离可例如为中空器官的直径的数倍,例如两倍,或例如是管形脉管的直径的十倍。机械连接装置的硬度和例如其横截面的几何特征可例如借助于已知的机械法则从如下因素来确定:机械连接装置材料的机械特征,如弹性模量;期待的横向力,如脉管内的流动;和相对于定向精度的公差,例如到达超声传感器上的直径一毫米的反射波的允许的公差范围。

[0013] 有利地,将内窥镜器具内或在内窥镜器具上布置的电子装置构造为执行为控制和显示装置设置的功能。

[0014] 在该实施方式中,电子装置承担控制和显示装置的至少一个功能。在此,所述电子装置例如可以是安装在内窥镜器具上的并承担显示长度测量结果的功能的显示器。

[0015] 本发明的另外的基本构思涉及在中空器官内最小侵入的长度测量的方法,所述方法包括如下步骤:

[0016] S1) 将带有发送器和接收器的超声头放置在中空器官内待测量的距离的开始点上,并且将发送器和接收器向中空器官内待测量距离的结束点定向,其中开始点和结束点之间的直线连接中不存在明显的物质不均匀性;

[0017] S2) 将超声反射器放置在待测量距离的结束点上,并且将超声反射器向超声头定向;

[0018] S3) 确定位于开始点和结束点之间的直线连接中的介质内的超声的声速;

[0019] S4) 通过超声头发发出波,并且测量从超声头到超声反射器和再到超声头的波的运行时间;

[0020] S5) 计算开始点和结束点之间的距离,其中在计算中考虑从超声头到超声发射器再到超声头的波的运行时间和声速。

[0021] 在第一方法步骤中,将包括发送器和接收器的超声头放置在中空器官内的待测量距离的开始点上,并且将发送器和接收器向中空器官内的待测量距离的结束点定向,其中在开始点和结束点之间的直线连接内不存在明显的物质不均匀性。定向在此理解为在超声波发出的状态中,结束点位于所发出的超声波的方向上。在开始点和结束点之间的直线连接中应不存在明显的物质不均匀性的要求保证了在开始点和结束点之间特别地不存在脉管壁或非身体自身的会干扰长度测量并使之不能使用的物体,例如介入辅助装置。

[0022] 在下一个方法步骤中,将超声反射器放置在待测量的距离的结束点上,并且将超声反射器向超声头定向。

[0023] 在第三方法步骤中,确定位于开始点和结束点之间的直线连接中的介质内的超声声速。这可例如通过查询专业文献中或通过测量来实现。

[0024] 在下一个方法步骤中,超声头发发出超声波。测量波从超声头到超声反射器再到超声头的运行时间。

[0025] 在最后的方法步骤中,计算开始点和结束点之间的距离。在此,在计算中考虑到超声头到超声反射器再到超声头的波的运行时间和位于开始点和结束点之间的直线连接内的介质中超声的声速。最简单的计算公式为:

[0026] $s=0.5 \times v \times t$,

[0027] 其中 s 是待求的长度, v 是超声在介质中的声速, 并且 t 是波的运行时间。

[0028] 也可构思用于中空器官内最小侵入的长度测量的方法, 其中, 将带有发送器和接收器的超声头放置在中空器官内的待测量距离的开始点上, 并且将发送器和接收器向中空器官内待测量距离的结束点定向, 其中开始点和结束点之间的直线连接中不存在明显的物质不均匀性, 并且其中, 将超声反射器放置在待测量的距离的结束点上, 并将超声反射器向超声头定向, 所述方法包括所描述的方法步骤 S3 至 S5。

[0029] 特别有利地, 该方法使用了如前所述的根据本发明的设备。

[0030] 合适的是在第四方法步骤之后, 将开始点和结束点之间的距离计算的结果在控制和显示装置上或在电子装置上输出。控制和显示装置和电子装置在前文中结合根据本发明的设备进行了描述。

[0031] 优选地, 超声头的放置和 / 或超声反射器的放置通过使用至少一个通过成像方法获得的图像进行。在此, 至少一幅图像包括开始点和 / 或结束点。通过成像方法, 例如借助于 X 射线设备产生一幅图像、一系列图像或活动图(Livebild), 其中优选地可识别出待测量的距离长度的开始点和结束点, 并且简单地执行超声头和产生反射器的放置。

[0032] 如下的实施例优选地阐述了本发明的优选实施方式。

附图说明

[0033] 本发明的另外的有利扩展从下图中结合描述得到。各图为：

[0034] 图 1 示出了带有狭窄的管形脉管；

[0035] 图 2 示出了用于中空器官内最小侵入的长度测量的设备；

[0036] 图 3 示出了用于中空器官内最小侵入的长度测量的方法的流程图；

[0037] 图 4 示出了用于管形脉管内的中空器官内最小侵入的长度测量的设备的部件。

具体实施方式

[0038] 图 1 示意性地示出了带有狭窄 32 的管形脉管 30。脉管 30 在点 35 处分支为第一支 36 和第二支 37。为选择适合于扩张狭窄 32 的支架, 必须尽可能精确地测量区域或检查范围 31, 其在英语中称为“Region of Interest”, ROI。特别地, 应精确地确定长度, 即从直线 33 至直线 34 的距离的长度。如果错误地选择了支架的尺寸, 则支架可能例如封闭了两个脉管支 36 或 37 之一而以此妨碍了该支的供给。

[0039] 图 2 中图示了根据本发明的用于中空器官内的最小侵入长度测量的设备 10 的示意性图示。所述设备 10 包括：内窥镜器具 11, 带有超声发送器 19 和超声接收器 20 的超声头 12, 超声反射器 13, 电连接装置 17, 控制和显示装置 21, 电子装置 23 和机械连接装置 14。超声反射器 13 布置在内窥镜器具 11 的端部上, 并与之固定连接。超声头 12 布置在机械连接装置 14 的端部上并与之固定连接。机械连接装置 14 在该实施例中完全地在内窥镜器具 11 的通道 18 内延伸并在其内被引导。如通过双箭头 22 所指示的那样, 超声头 12 至超声反射器 13 的距离可改变。这可例如通过将机械连接装置 14 在图 2 中左侧示出的机械连接装置 14 的端部上的移入和移出来实现。机械连接装置 14 具有的硬度使得超声头 12 和超声反射器 13 至少直至可预先给定的距离相互定向。电连接装置 17 可与超声头 12 和控制

显示装置 21 连接,以用于交换电信号。控制和显示装置 21 为此构造用于,通过超声发送器 19 产生超声波,以超声接收器 20 检测在超声反射器 13 上反射的超声波并且确定波的运行时间。电子装置 23 在此实施例中是安装在内窥镜器具 11 上的并且例如显示长度测量的结果的显示器。

[0040] 图 3 示出了根据本发明的方法 1 的典型的流程图。图中可识别出如下的方法步骤:

[0041] S1) 将带有发送器和接收器的超声头放置在中空器官内待测量的距离的开始点上,并且将发送器和接收器向中空器官内待测量距离的结束点定向,其中开始点和结束点之间的直线连接中不存在明显的物质不均匀性;

[0042] S2) 将超声反射器放置在待测量距离的结束点上,并且将超声反射器向超声头定向;

[0043] S3) 确定位于开始点和结束点之间的直线连接中的介质内的超声的声速;

[0044] S4) 通过超声头发发出波,并且测量从超声头到超声反射器和再到超声头的波的运行时间;

[0045] S5) 计算开始点和结束点之间的距离,其中在计算中考虑从超声头到超声发射器再到超声头的波的运行时间和声速。

[0046] 在图 4 中最后图示了根据本发明的用于中空器官 30 内的最小侵入长度测量的设备的部件。图示与根据图 1 的图示相关联,并且也示意性地示出了带有狭窄 32 的管形的脉管 30。脉管 30 又在点 35 处分支为第一支 36 和第二支 37。应选择合适的支架以便不导致两个脉管支 36 或 36 之一被封闭的风险。为此,应精确确定检查区域 31 并且特别是其长度,即从直线 33 至直线 34 的距离的长度。为此,使用根据本发明的用于中空器官内最小侵入的长度测量的设备。所述设备包括内窥镜器具 11,带有未图示的超声发送器和超声接收器的超声头 12,超声反射器 13,机械连接装置 14,和也未图示的电连接装置以及控制和显示装置。超声反射器 13 布置在内窥镜器具 11 的端部上并与之固定地连接。超声头 12 布置在机械连接装置 14 的端部上并与之固定地连接。通过未图示的成像方法,例如 X 射线设备,生成包括有待测量的距离长度的开始点和结束点的检查区域 31 的活动图。现在将超声头 12 放置在开始点 34 上。机械连接装置 14 在内窥镜器具 11 的通道内延伸并在其内被引导。超声头 12 到超声反射器 13 的距离通过改变超声头 12 到超声反射器 13 之间的机械连接装置 14 的长度可改变。然后将超声反射器放置在待测量的距离的结束点上。机械连接装置 14 具有的硬度使得超声头 12 和超声反射器 13 至少直至可预先给定的距离相互定向。因此,不需要超声反射器 13 向超声头 12 的主动定向。在下一个步骤中确定位于开始点和结束点之间的直线连接中的介质内的超声的声速。该介质是处于中空器官内的并包围超声头 12、机械连接装置 14 和超声反射器 13 的介质。超声声速的确定可通过测量或通过查阅专业文献进行。未图示的控制和显示装置例如在通过操作人员操作键盘之后开始通过超声头 12 内的未图示的超声发送器发出超声波 15。因为超声头 12 向超声反射器 13 定向,所以超声波 15 到达超声反射器 13 并作为超声波 16 被反射。因为超声反射器 13 向超声头 12 定向,所以反射的超声波 16 到达超声头 12 内的未图示的超声接收器。未图示的控制和显示装置记录反射的超声波 16 到达超声头的时间,并且确定波从超声头 12 到超声反射器 13 再到超声头 12 的运行时间,即从发送时刻到接收时刻的信号运行时间。最后,未图示的

控制和显示装置计算开始点 34 和结束点 33 之间的距离的长度,其中在计算中考虑到波从超声头 12 到超声反射器 13 和再到超声头 12 的运行时间以及声速,并且将所述长度优选地在监视器上输出。未图示的控制和显示装置的功能可完全地或部分地也通过未图示的用于成像方法的设备执行。

[0047] 总之,可表明根据本发明的设备和根据本发明的方法相对于常规的软件长度分析的优点在于,避免了对人体器官的实际情况的错误解释的风险,并且因此最小化了在医学介入期间危及生命的并发症。因此,可借助于本发明进行合格的扩展处理,并且最小化可能导致急性心肌梗塞或中风的多种出现的风险,例如剩余狭窄或不完全覆盖的动脉瘤。

[0048] 本发明也基于明显节约的潜能,因为检查者能以更大的可能性获取正确的“工具”导管或球囊,并且为此不需要使用另外的设备。这降低了昂贵设备的使用,并且通过快速并可靠地分析待检查区域也缩短了实际处理的时间。

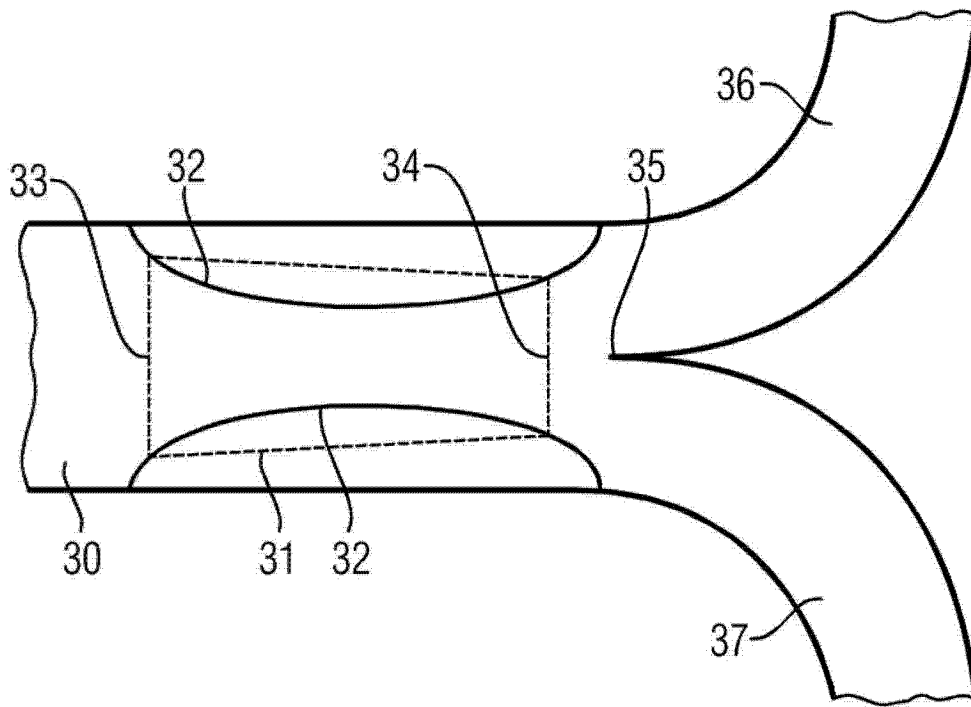


图 1

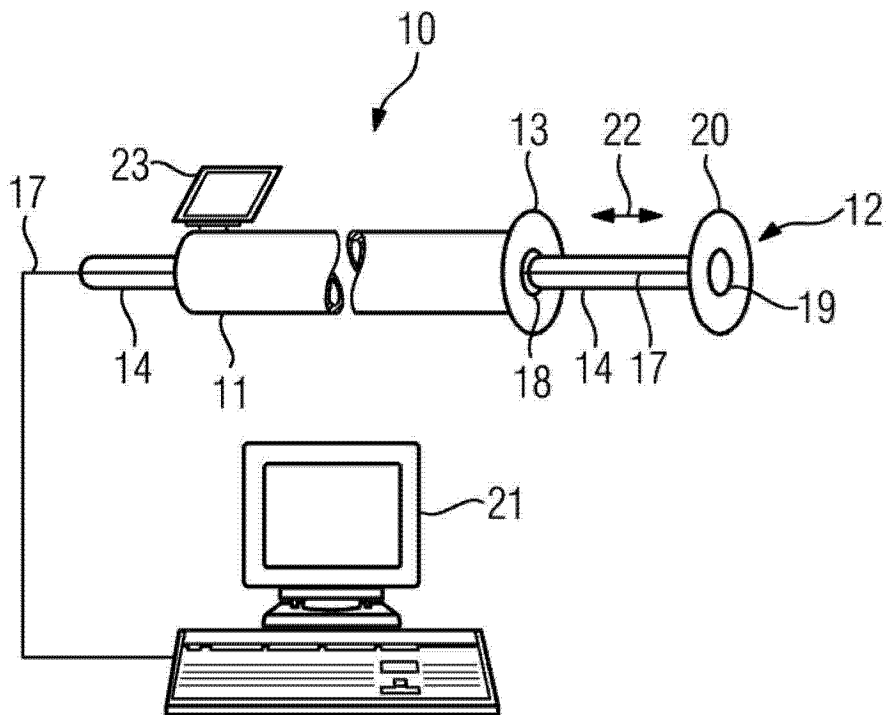


图 2

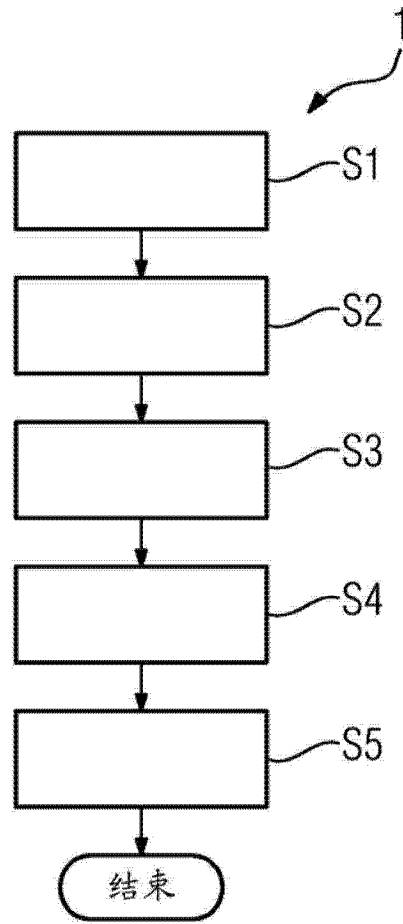


图 3

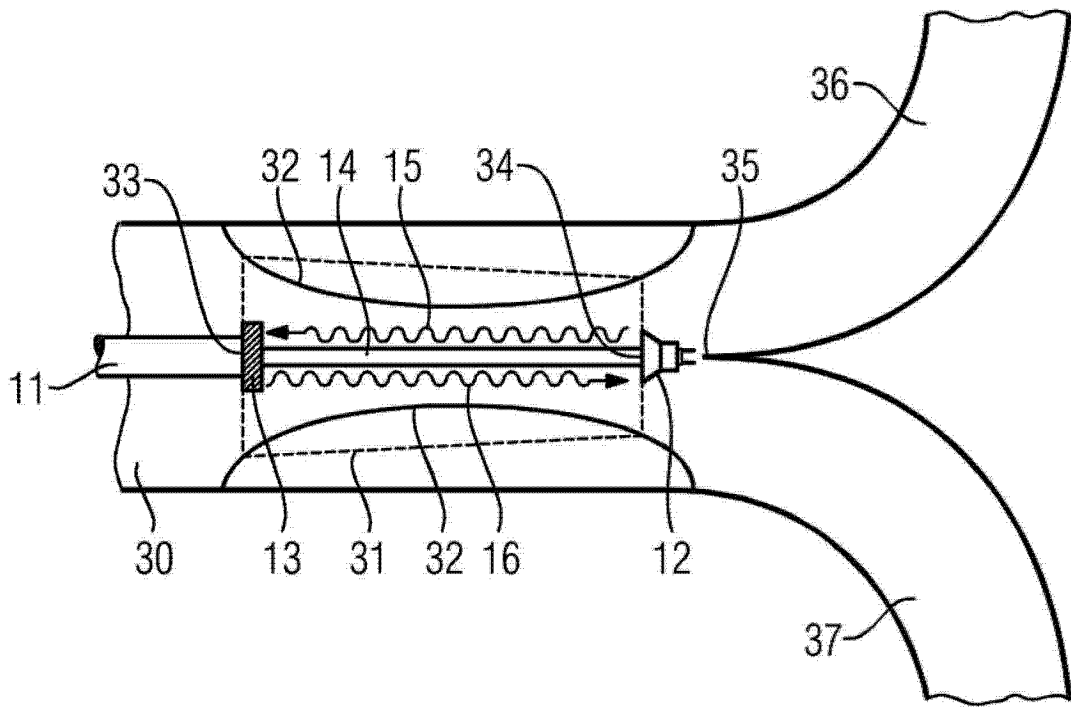


图 4

专利名称(译)	用于在中空器官内最小侵入的长度测量的设备和方法		
公开(公告)号	CN102949210A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	CN201210307934.0	申请日	2012-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子公司		
当前申请(专利权)人(译)	西门子公司		
[标]发明人	T 科斯		
发明人	T.科斯		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/12 G01S15/88		
CPC分类号	A61B8/461 A61B1/0008 A61B8/5223 A61B8/12 A61B8/0891 A61B8/445 A61B8/44 A61B8/4416 A61B8/4444		
代理人(译)	谢强		
优先权	102011081546 2011-08-25 DE		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明涉及一种用于中空器官(30)内最小侵入的长度测量的设备(10)，包括内窥镜器具(11)，带有超声发送器(19)和超声接收器(20)的超声头(12)，超声反射器(13)，电连接装置(17)，控制和显示装置(21)以及机械连接装置(14)，其中超声反射器(13)布置在内窥镜器具(11)的端部上，并且其中超声头(12)布置在机械连接装置(14)的端部上，并且其中超声头(12)可向超声反射器(13)定向，并且其中控制和显示装置(21)为此构造用于，通过超声发送器(19)产生超声波(15)，以超声接收器(20)检测在超声反射器(13)上反射的超声波(16)并确定波的运行时间。此外，本发明涉及用于中空器官(30)内最小侵入长度测量的方法(1)。

