



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102427758 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201080021181. 6

(22) 申请日 2010. 05. 10

(30) 优先权数据

09160441. 3 2009. 05. 15 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/052044 2010. 05. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02010/131181 EN 2010. 11. 18

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 C·A·赫齐芒斯

B·H·W·亨德里克斯

W·C·J·比尔霍夫 A·L·布劳恩

N·米哈伊洛维奇

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 夏青

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

G02B 23/24 (2006. 01)

G02B 26/10 (2006. 01)

G02B 21/00 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

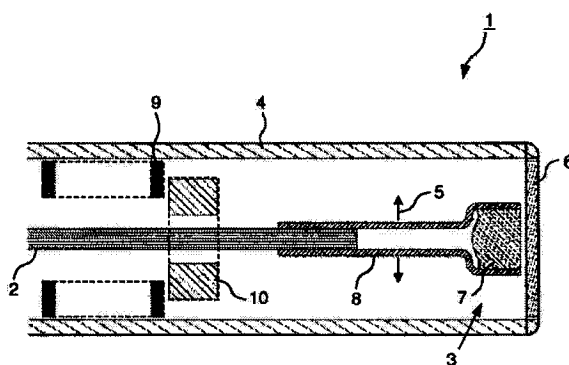
(54) 发明名称

具有反馈校正的光学探头

(57) 摘要

本发明涉及一种适于微型应用的光学探头

(1)。范例应用是基于光纤的共焦微型显微镜。光学探头包括基于线圈的致动系统 (9, 10), 其包括能够使光学探头容纳 (4) 的光波导 (2) 的远端 (3) 发生位移的驱动线圈 (9)。该探头利用了反馈环路, 该反馈环路在两种模式之间交替: 通过驱动电流通过驱动线圈来驱动光波导发生位移, 以及切断通过驱动线圈的电流, 在切断驱动电流时, 测量光波导的远端的速度。将测量的速度与设定点速度比较, 如果探测到差值, 调节驱动电流以消除或至少降低这种差值。



1. 一种光学探头 (1,20), 所述探头包括 :
具有远端 (3) 的光波导 (2,25) ;
外壳 (4,22), 所述光波导安装在所述外壳内部, 使得所述远端能够相对于所述外壳发生位移 ; 以及
包括驱动线圈 (9,23) 的基于线圈的致动系统 (9,10,21,23), 所述致动系统能够通过将驱动电流驱动通过所述驱动线圈诱发的位移力使所述远端发生位移 ; 其中所述驱动电流包括调节项和与位置设定点相关的设定点电流 ;
其中所述调节项由反馈环路确定, 包括以下步骤 :
 - 向所述驱动线圈施加所述驱动电流 ;
 - 暂时切断所述驱动电流, 在切断所述驱动电流的同时测量所述远端的速度 ; 以及
 - 通过如下任一种方式比较所述位置设定点和所测量的速度
 - 从所述位置设定点导出设定点速度, 并且比较所述设定点速度和所测量的速度以导出差值 ; 或
 - 从所测量的速度导出测量的位置, 并且比较所述位置设定点和所测量的位置以导出差值,如果所述差值高于预设水平, 则调节所述驱动电流。
2. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中通过在切断所述驱动电流的同时测量所述驱动线圈 (23) 两端的电压 (26) 来测量所述远端的速度。
3. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中通过在暂时切断所述驱动电流的同时接通适于测量所述远端的速度测量电路来测量所述远端的速度。
4. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述驱动电流适于以基本等于所述探头的共振频率的频率使所述光波导发生位移。
5. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述反馈环路的环路增益大于 1。
6. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述致动系统包括第一部分和第二部分, 所述第一部分包括轴向极化的磁体 (10,21), 所述第二部分包括电磁线圈 (9,23) ; 其中所述第一部分和第二部分之一安装在所述外壳 (4,22) 上, 所述第一部分和第二部分中的另一个安装在所述光波导 (2,25) 上。
7. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述调节项还包括前馈项, 所述前馈项基于一个或多个机械和 / 或电气参数。
8. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述光波导是具有自由远端的光纤。
9. 根据权利要求 1 所述的探头, 其中所述探头是内窥镜、导管、针或活检样本系统的一部分。
10. 一种光学成像系统, 包括 :
 - 根据权利要求 1 所述的光学探头 (60) ;
 - 光耦合到所述光学探头的辐射源 (62), 所述探头被布置成将从所述辐射源发射的辐射 (64,600) 引导到感兴趣的区域 (63) ; 以及
 - 光耦合到所述光学探头的辐射探测器 (66), 所述探测器被布置成探测从所述感兴趣的区域接收的辐射 (65,601)。
11. 一种操作探头 (1,20) 的方法 ;

所述探头包括：

具有远端 (3) 的光波导 (2, 25)；

外壳 (4, 22)，所述光波导安装在所述外壳内部，使得所述远端能够相对于所述外壳发生位移；以及

包括驱动线圈 (9, 23) 的基于线圈的致动系统 (9, 10, 21, 23)，所述致动系统能够通过将驱动电流驱动通过所述驱动线圈诱发的位移力使所述远端发生位移；其中所述驱动电流包括调节项和与位置设定点相关的设定点电流；

其中所述方法包括：

– 向所述驱动线圈施加所述驱动电流；

– 暂时切断所述驱动电流并且测量所述远端的速度；以及

通过如下任一种方式比较所述位置设定点和所测量的速度

– 从所述位置设定点导出设定点速度并且比较所述设定点速度和所测量的速度以导出差值；或

– 从所测量的速度导出测量的位置，并且比较所述位置设定点和所测量的位置以导出差值；

如果所述差值高于预设水平，则调节所述驱动电流。

具有反馈校正的光学探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于微型应用的光学探头。本发明还涉及一种光学成像系统和一种操作探头的方法。

背景技术

[0002] 在诊断各种疾病,例如各种癌症时,会进行活检。在进行活检且未检测到任何恶性细胞时,重要的是能够排除这并非仅仅是因为从错误部位采集的活检样本所致。为了提高活检采样的确定性,可以使用引导式活检。这样的引导式活检采样可以基于很多图像样式,范例包括 X 射线、CT、MRI、超声波和光学。

[0003] 出于很多目的,使用利用微型针显微镜的光学成像。使用针显微术成像有下列好处,即其不涉及有害的 X 射线或昂贵的 CT 或 MRI 扫描器械。此外,它支持集成到活检针自身中,由此能够在活检之前、期间和之后直接目测检查活检部位。

[0004] 欧洲专利申请 No. 1901107A1 公开了一种微型化共焦针显微镜的范例,其包括安装在外壳内部的光纤形式的振动光发射器,其中发射器的振动执行扫描图案,该振动基于包括电磁线圈和永磁体的激励系统。

[0005] 扫描光纤的问题在于,如果光纤末端的真实位置偏离设定点位置,图像构造会带来赝像。

发明内容

[0006] 本发明的发明人认识到避免与位置偏差相关的赝像一种方式是改善光纤或光波导的运动以确保光波导遵循期望的路径。在依据基于线圈的致动系统(其中驱动电流通过线圈)驱动光波导运动的光学探头系统中,在施加的电流和运动光波导的实际位置之间始终会有与线性之间的偏差。因此,仅仅知道电流不足以构造出没有失真的图像,除了驱动线圈所施加的电流之外,还需要提供度量振动光纤或其他相关光学元件的位置信息的反馈信号。为此,本发明的目的是提供一种光学探头,其在图像构造中使来自探头运动的赝像最小化、基本没有赝像或甚至避免赝像。另一目的是提供一种适于微型化的探头。

[0007] 优选地,本发明单独地或以任何组合方式减轻、缓解或消除了一种或多种以上或其他缺点。

[0008] 在第一方面中,本发明通过提供一种光学探头解决了以上需求,该探头包括:

[0009] 具有远端的光波导;

[0010] 外壳,所述光波导安装在所述外壳内部,使得所述远端可以相对于所述外壳发生位移;以及

[0011] 包括驱动线圈的基于线圈的致动系统,所述致动系统能够通过将驱动电流驱动通过所述驱动线圈诱发的位移力使所述远端发生位移;其中所述驱动电流包括调节项和与位置设定点相关的设定点电流;

[0012] 其中所述调节项由反馈环路确定,包括以下步骤:

- [0013] - 向所述驱动线圈施加所述驱动电流；
- [0014] - 暂时切断所述驱动电流，在切断所述驱动电流的同时测量所述远端的速度；以及
- [0015] - 通过如下任一种方式比较所述位置设定点和所测量的速度
- [0016] - 从所述位置设定点导出设定点速度并比较所述设定点速度和所测量的速度以导出差值；或
- [0017] - 从所测量的速度导出测量的位置，并比较所述位置设定点和所测量的位置以导出差值，
- [0018] 如果所述差值高于预设水平，调节所述驱动电流。
- [0019] 该探头包括具有远端的光波导，所述光波导安装在外壳内部，其中远端可以相对于外壳发生位移。在实施例中，探头的形式为针形探头，例如微型化共焦显微镜。位移通常的形式为振动，由基于线圈的致动系统实现，该致动系统包括驱动线圈，驱动线圈通过将驱动电流驱动通过驱动线圈来诱发位移力。在实施例中，该光波导是具有自由远端的光纤。自由的意义是它能够自由地相对于外壳发生位移。光波导可以包括一个或多个光学元件。
- [0020] 在本发明中，该探头利用了反馈环路，反馈环路在两种模式之间交替：通过驱动电流通过驱动线圈来驱动光波导发生位移，以及切断通过驱动线圈的电流，在切断驱动电流时，测量光波导远端的速度。将测量的速度与位置设定点进行比较，如果探测到差值，则调节驱动电流以消除或至少降低这种差值。
- [0021] 可以通过用于在电路中比较量的任何适当手段来实施位置设定点和测量的速度的比较以导出差值。设置适当的预设水平在技术人员的能力之内。在一实施例中，这个水平可以是零，因此任何差值都得到最小化，在另一实施例中，可以将其设置到所探测的或估计的噪声极限附近。
- [0022] 出于很多理由，本发明的实施例是有利的。通过在驱动线圈，以及关闭驱动线圈同时测量远端速度之间交替，能够在系统中使用两个线圈（每个方向一个线圈系统）进行驱动和测量，因此可以避免将线圈对分成驱动线圈和测量线圈。这使得驱动和测量系统比基于线圈分离的系统线性更好。此外，它将致动系统的灵敏度提高了几乎 4 倍。在每个驱动线圈功耗相同的情况下，所得的更低失真连同更高的灵敏度使得更大的驱动力成为可能。由于不需要独立的测量线圈，所以系统很适于微型化，因为致动系统可能占据较小空间。此外，降低了生产成本。
- [0023] 可以通过如下任一种方式确定差值：从所述位置设定点导出设定点速度并比较所述设定点速度和所测量的速度以导出差值；或从所测量的速度导出测量的位置，并比较所述位置设定点和所测量的位置以导出差值。可能有利的是为反馈环路利用速度比较，因为在这种情况下不需要对测量的速度进行积分来获得位置。于是，与基于位置比较的反馈环路相比，该反馈环路可以更快且以更直接的方式来实施。
- [0024] 在有利的实施例中，通过在切断所述驱动电流的同时测量所述驱动线圈两端的电压来测量所述远端的速度。电压是驱动线圈的电动势 emf 的度量。已知电动势是磁场中运动的对象的速度的度量。
- [0025] 可以以若干频率使光波导发生位移，不过可能有利的是以探头系统的共振频率或接近共振频率的频率使光波导发生位移。以探头系统的共振频率或接近共振频率的频率驱

动光波导可能仅需要中等的驱动电流,这样能够使用微型化的线圈。

[0026] 有利地,反馈环路的总环路增益大于 1,例如远大于 1。在实施例中,环路增益可以尽可能大,而不会危害到环路增益的功能,例如,环路增益不应高到需要保护线圈的程度。设置环路增益的适当极限在技术人员的能力范围内。利用高的环路增益,进一步确保将与位置相关的参数差值保持在低值,从而可以使用位置设定点以高可信度确定远端的位置。

[0027] 在有利实施例中,调节项还可以包括基于一个或多个机械和 / 或电气参数的前馈项。在低环路增益的情况下,例如以非共振频率驱动探头系统的情况下,使用前馈项与反馈项结合可能是相关的。机械和电气参数可以是诸如系统的弹簧常数、运动质量的重量、阻尼因数等参数。

[0028] 在应用中,光学探头可以形成内窥镜、导管、活检针或其他类似应用的一部分,例如,结合体内医学检查,例如结合癌症诊断,监测伤口愈合或研究组织中的分子过程。还想到应用的领域可以包括,但不限于微型成像装置有用的领域,例如结合小尺度装置的检查等。

[0029] 在第二方面中,除了根据第一方面的光学探头之外,还提供了一种光学成像系统,该光学系统包括:

[0030] - 光耦合到所述光学探头的辐射源,所述探头被布置成将从所述辐射源发射的辐射引导到感兴趣的区域;以及

[0031] - 光耦合到所述光学探头的辐射探测器,所述探测器被布置成探测从所述感兴趣的区域接收的辐射。

[0032] 在本发明的第三方面中,提供了一种操作根据本发明第一方面的探头的方法,

[0033] 所述方法包括:

[0034] - 向所述驱动线圈施加所述驱动电流;

[0035] - 暂时切断所述驱动电流并测量所述远端的速度;以及

[0036] 通过如下任一种方式比较所述位置设定点和所测量的速度

[0037] - 从所述位置设定点导出设定点速度并比较所述设定点速度和所测量的速度以导出差值;或

[0038] - 从所测量的速度导出测量的位置,并比较所述位置设定点和所测量的位置以导出差值;

[0039] 如果所述差值高于预设水平,调节所述驱动电流。

[0040] 总之,可以通过本发明范围之内任何可能方式组合和耦合本发明的各方面。从下文所述实施例,本发明的这些和其他方面、特征和 / 或优点将变得显而易见并参考实施例而得到阐释。

附图说明

[0041] 将参考附图仅以举例方式描述本发明的实施例,附图中:

[0042] 图 1 示出了光学探头第一实施例的示意截面图;

[0043] 图 2 示出了光学探头第二实施例的示意截面图;

[0044] 图 3 示出了具有反馈环路的示意性驱动电路;

[0045] 图 4A 和 4B 示出了驱动开关和反馈开关的操作;

- [0046] 图 4C 和 4D 示出了线圈两端的电压和零阶采样及保持的输出；
- [0047] 图 5 示出了具有反馈环路和前馈环路结合的示意性驱动电路；
- [0048] 图 6 结合光学成像系统示意性示出了光学探头实施例的操作。

具体实施方式

[0049] 图 1 是根据本发明实施例的光学探头 1 的示意截面图。光学探头的形式可以是共焦显微镜。光学探头包括光波导 2，光波导 2 具有远端 3 和外壳 4。在外壳之内有一定空间，光波导末端可以在其中运动的意义上，光波导的远端可以相对于外壳自由运动 5。外壳在其远端具有窗口 6，例如玻璃或聚合物窗口。在图示的实施例中，光波导包括透镜系统 7，透镜系统可能借助于安装件 8 附着于波导。不过，本发明不限于有任何具体的光学部件。仅仅出于例示性目的示出部件。通常，如技术人员公知的那样，可以使用任何适当的透镜系统。通过适当装置（未示出）将光波导自身安装在外壳内部，使得光波导具有固定部分和可动部分。

[0050] 在实施例中，光波导可以是光纤（多模和单模）、薄膜光路、光子晶体光纤、光子带隙纤维（PBG）、保偏光纤等。光学探头还可以包括超过一根光纤，即，多根光纤或光纤束。

[0051] 可以借助于基于线圈的致动系统 9、10 使光波导发生位移。致动系统能够通过将电流驱动通过驱动线圈 9 使远端发生位移。在图示的实施例中，致动系统包括第一部分和第二部分，第一部分包括轴向极化的磁体 10，第二部分包括电磁线圈 9，其中线圈安装在外壳上，磁体安装在光波导上。图 2 示出了相反的情况，其中线圈安装在光波导上，磁体安装在外壳上。当在线圈 9 中施加电流时，由于洛伦兹力，根据电流的方向，将把磁体 10 推离中央位置。通过这种方式，可以将光波导的远端放在外壳操作区之内的任何希望位置。在实施例中，沿着光学探头的轴使磁体 10 磁化。仅示出了单组线圈，允许沿单个方向发生位移，例如，沿着附图标记 5 表示的方向。线圈的绕组在平行于光波导轴的平面中。使用垂直取向的线圈组（未示出）在垂直于图示方向 5 的方向上发生位移，此外还可以使用一组为了沿该方向位移而取向的线圈，这种线圈也未示出。

[0052] 图 2 示出了光学探头 20 的示意截面图。在该图中，磁体 21 附着于外壳 22，而线圈 23 附着于光波导 24 的外部。在图示的实施例中，光波导包括芯 25 和用于保护芯的柔性支撑管 24。图 2 还示出了两个线圈的串联连接 28 以及两个线圈上的相关电压降 26。线圈 23 中通过的电流，与来自轴向磁化的磁体 21 的磁场一起沿附图标记 27 所示的方向施力。在线圈相对于磁体沿方向 27 运动时，这个力生成系统还将产生反电动势 emf。导线 26 两端的电压降反映出这个 emf。

[0053] 图 3 示出了根据本发明实施例具有反馈环路的示意性驱动电路。图 3 示出了通过推导设定点位置来确定设定点速度的情形。功率放大器 30 提供驱动电流，用于驱动线圈。线圈电连接到端子 31。端子 31 通过开关 32（驱动开关）与功率放大器 30 分开，可以由开关控制器 33 控制开关 32。在开关 32 闭合时，经由端子 31 向线圈馈送驱动电流。由位置设定点发生器 34 控制功率放大器 30。位置设定点发生器向图像构造单元 35 输出透镜的期望位置。在实施例中，确定位置的导数作为期望的驱动速度。在求导单元 36 处确定位置的导数并馈送到比较器 37 中。将比较器 37 的输出馈送到功率放大器 30 中用于驱动线圈。

[0054] 如果驱动开关 32 打开，即切断驱动电流，且开关 38 闭合，电路测量经由端子 31 的

驱动线圈的反 emf。可以由开关控制器 33 控制开关 38(反馈开关)。例如可以借助于低通滤波器 39 对测量的反电动势成形并可以在比较器 37 比较之前进行放大 300。

[0055] 在实施例中,基于从测量的速度导出测量的位置以及比较位置设定点和测量的位置,省略了求导单元 36。除了集成单元之外,也可以实施用于从测量的速度导出位置的其他模块,作为低通滤波器 39 和放大器 300 之间插入的独立单元或实现为低通滤波器 39 或放大器 300 的一部分。

[0056] 图 4A 和 4B 示出了开关 32、38 的操作。值 1 对应于开关闭合,即电流能够通过开关,而值 0 对应于开关打开,即没有电流通过。水平轴是时间轴。图 4A 示出了驱动开关 32 的操作,显示出线圈被交替供应驱动电流或交替关闭。图 4B 示出了反馈开关 38 的操作,在切断驱动电流时短暂闭合反馈开关,允许反馈电路测量端子 31 两端的电压。图 3 的电路确保了,如果远端光波导的速度偏离了设定点速度,则调节驱动电流,直到测量的速度与设定点速度一致。

[0057] 闭合驱动开关 32 之后打开反馈开关 38 的时刻以及打开 - 闭合状态的持续时间在技术人员的能力范围内,他们可以适当加以设置。不过,在有利的实施例中,延迟反馈开关 38 以允许放电,使得线圈的噪声降低到可接受水平以下。噪声是由开关、线路、线圈中的电容中的能量以及由线圈中的自感导致的。电容 301 是零阶采样及保持电路的一部分。在接通反馈开关 38 时,电容被 emf 充电,emf 与光学探头相对于外壳的速度成比例,在切断反馈开关 38 时,emf 保持在电容上,从而可以对电压进行测量、过滤、放大以及进一步用于反馈控制。在切断两个开关的一瞬间,通过开关的电阻释放线圈的电压。

[0058] 图 4C 和 4D 示出了线圈两端的电压和零阶采样及保持的输出。图 4C 示出了如图 4A 和 4B 所示切换期间的线圈电压。在图 4C 中,首先在这期间打开驱动开关 38(参考图 4A),测量的 emf 仅与光波导远端的运动相关。在闭合驱动开关时,测量的电动势反映出由控制器馈送的驱动电压,当再次打开驱动开关时,电压接近测量的电动势再次仅与光波导远端速度相关时的水平。图 4D 示出了零阶采样及保持的输出,每次打开反馈开关时(参考图 4B),由于电容器 301 充电,电压跳变到闭合反馈开关的时刻驱动线圈处存在的水平(参考图 4C)。从图 4D 可以看出,光学探头相对于外壳的速度在时间上是斜变形状的。水平轴是时间轴。

[0059] 为了获得速度设定点和远端实际速度之间的小误差,可能在光波导应当运动的频率处需要比 1 高得多的环路增益。可以通过如下方式实现这种目的:选择高的总增益,导致高带宽,或者选择较低的增益以及仅一个频率来移动光波导:共振频率。如果运动机械部分的阻尼非常低,将在线圈中导致低带宽和低耗散,且速度误差仍然很低,这最后一种选择特别有利。速度误差可以足够低,以可靠地使用位置设定点作为共振频率下的位置信息。不过,非共振频率下远端相对于不运动部分的位置可以通过在这些频率下不运动部分上的加速力以及远端的共振频率来确定。

[0060] 图 5 示出了具有反馈环路和前馈环路结合的驱动电路。图示电路的主要部分类似于图 3 所示的电路。不过,额外地将设定点位置 34 输出到基于一个或多个机械和 / 或电气参数确定前馈项的单元 50。在组合器 51 处将前馈项与反馈项组合以输入到功率放大器 30 中。

[0061] 可以结合在非共振模式下驱动系统有利地使用前馈项以补偿低环路增益和高反

馈误差。对于前馈方法而言,可能需要首先确定光波导的弹簧常数、运动质量和阻尼以及其几何结构。这些参数可以根据外加力通过独特的方式确定位置和速度。这个力是所加电流的函数。例如,可以将前馈项实现为包含光学探头机械或电气参数和运动之间已知关系的查找表。可以从理想化测试知道这种关系。

[0062] 图 6 结合光学成像系统示意性示出了光学探头实施例的操作。

[0063] 图 6 示意性示出了光学探头 60,例如,如参考图 1 和 2 所示。由 61 示意性表示探头的位移。光学探头光耦合到辐射源 62,使得探头将辐射 600,64 从辐射源引导到感兴趣的区域 63。辐射源可以是任何适当的源,例如,但不限于任何种类的激光器、LED、气体放电灯或荧光源。

[0064] 从探头发射的辐射 64 与感兴趣的区域 63 中的被研究对象交互作用。在交互作用之后,辐射的一部分 65 可能被探头接收,例如反射的辐射、背散射的辐射、再次发射的辐射或任何其他类型的辐射。探测到的辐射 65、601 可以经由来自探头的耦合被指引到探测器 66。

[0065] 探测到的辐射 65 可以与从位置发生器 34(图 3)知道的位置数据 67 一起被输入到图像构造单元 68,用于产生感兴趣的区域的图像 69。

[0066] 由于驱动电流的反馈以及任选的前馈校正,所产生的图像没有位置失真或至少位置失真相对最小化。本发明实施例提供的位置校正迫使光学探头遵循预设或期望的路径,在探头位移或扫描期间,实际位置紧密匹配光学探头的预设位置。

[0067] 可以借助于硬件、软件、固件或其任意组合实现本发明。也可以将本发明或其一些特征实现为运行于一个或多个数据处理器上的软件和 / 或数字信号过程。

[0068] 可以通过任何适当的方式,例如在单个单元中,在多个单元中,或作为独立功能单元的一部分,在物理上、功能上和逻辑上实现本发明实施例的各个元件。本发明可以实现于单个单元中,或者在物理上和功能上都分布于不同单元和处理器之间。

[0069] 尽管已经结合指定实施例描述了本发明,但不应认为以任何方式限于所提供的范例。应当按照所附权利要求组解释本发明的范围。在权利要求的语境中,术语“包括”不排除其他可能元件或步骤。而且,提到诸如“一”等指示词不应被解释为排除复数。在权利要求中针对图中指出的元件使用附图标记也不应被视为限制本发明的范围。此外,可以有利地组合在不同权利要求中提到的各个特征,在不同权利要求中提到这些特征不排除特征组合是不可能和有利的。

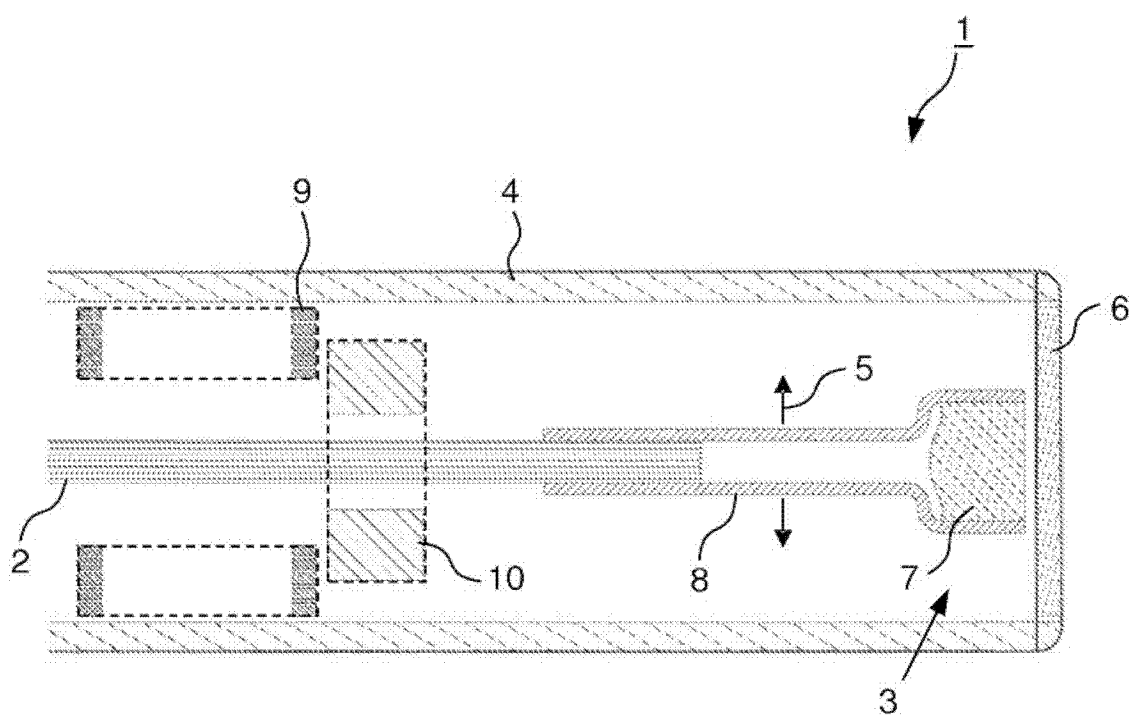


图 1

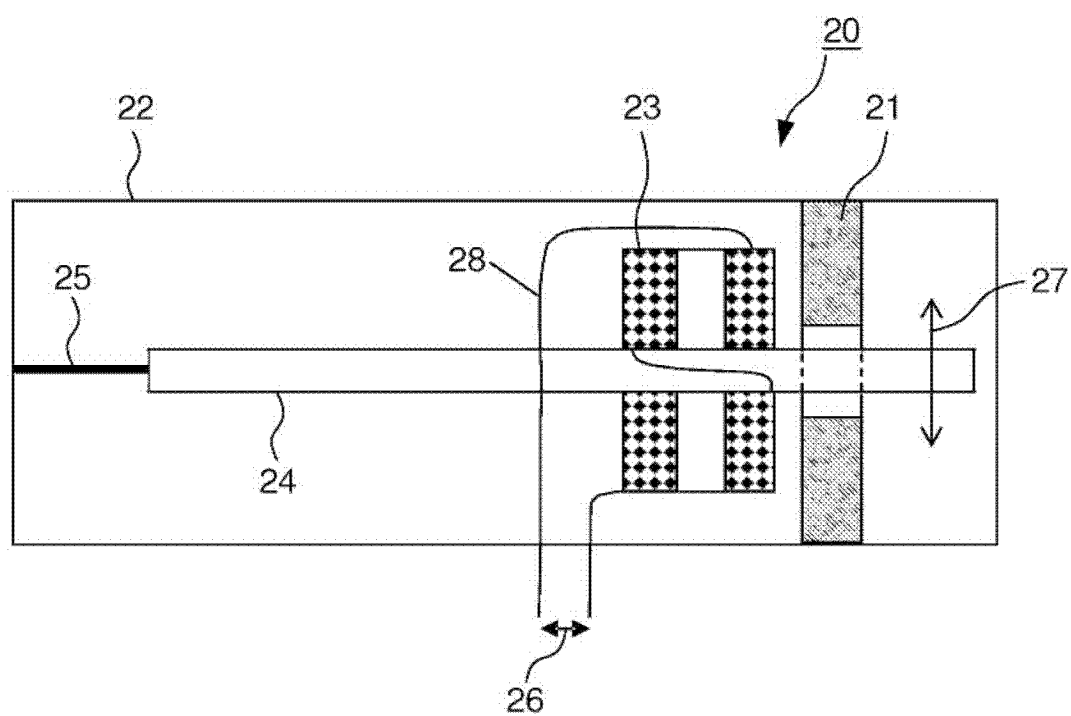


图 2

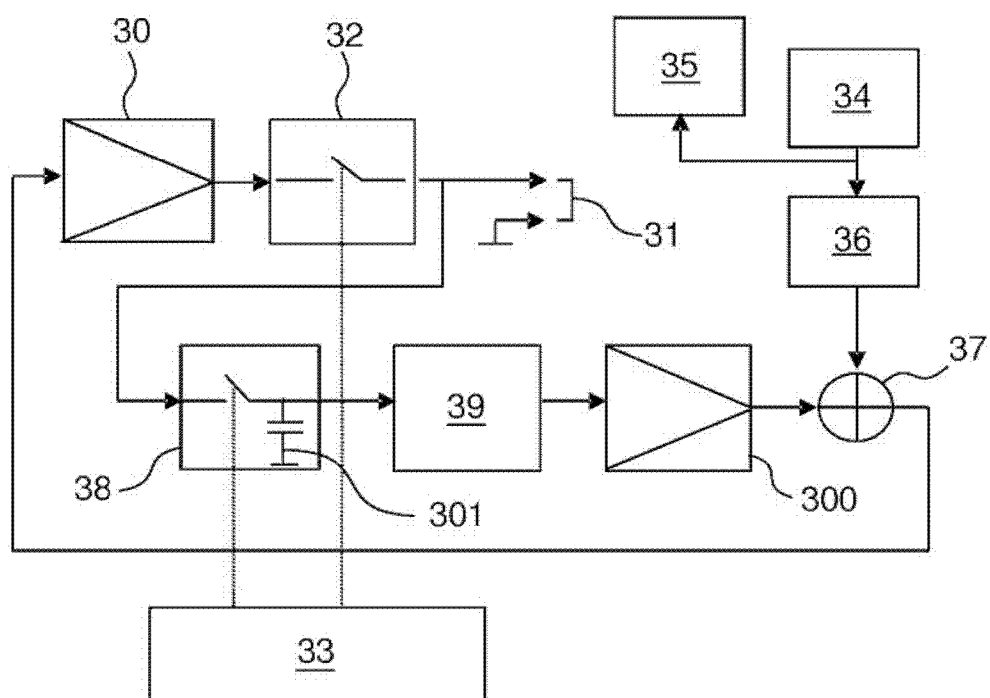


图 3

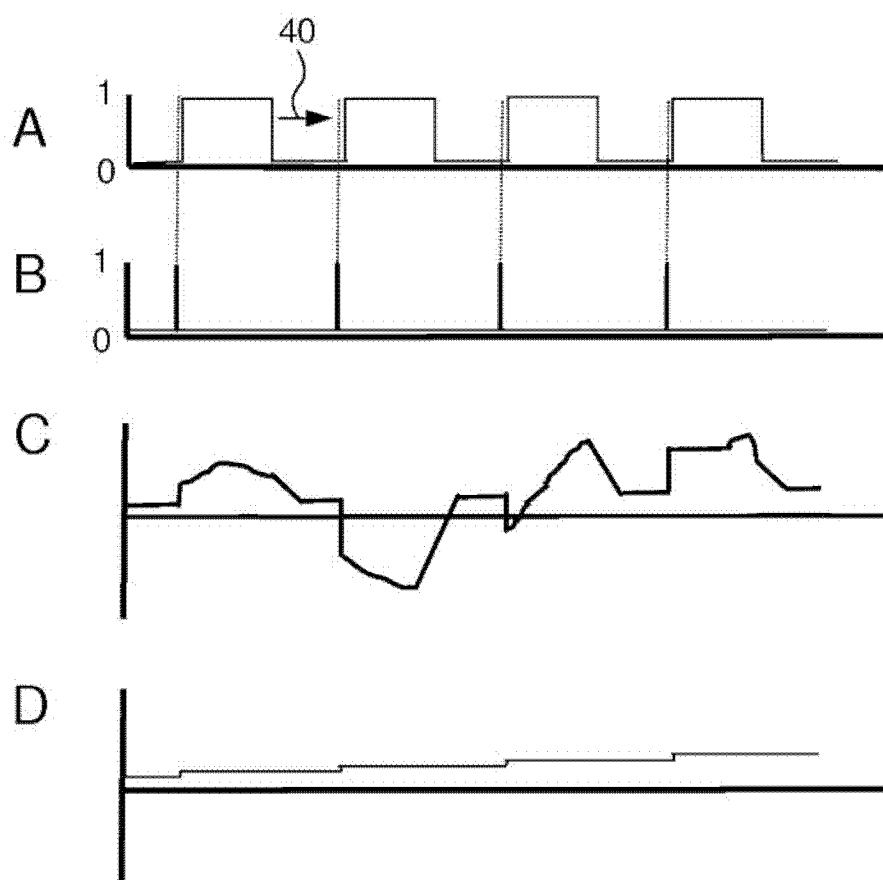


图 4

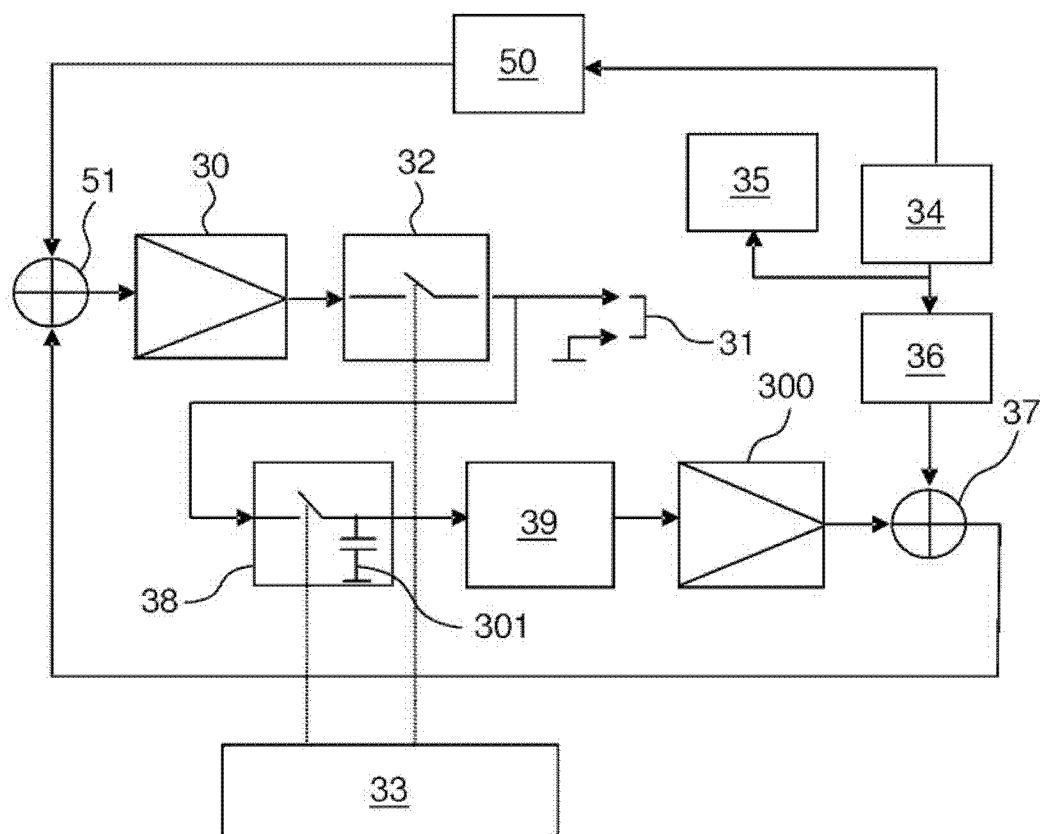


图 5

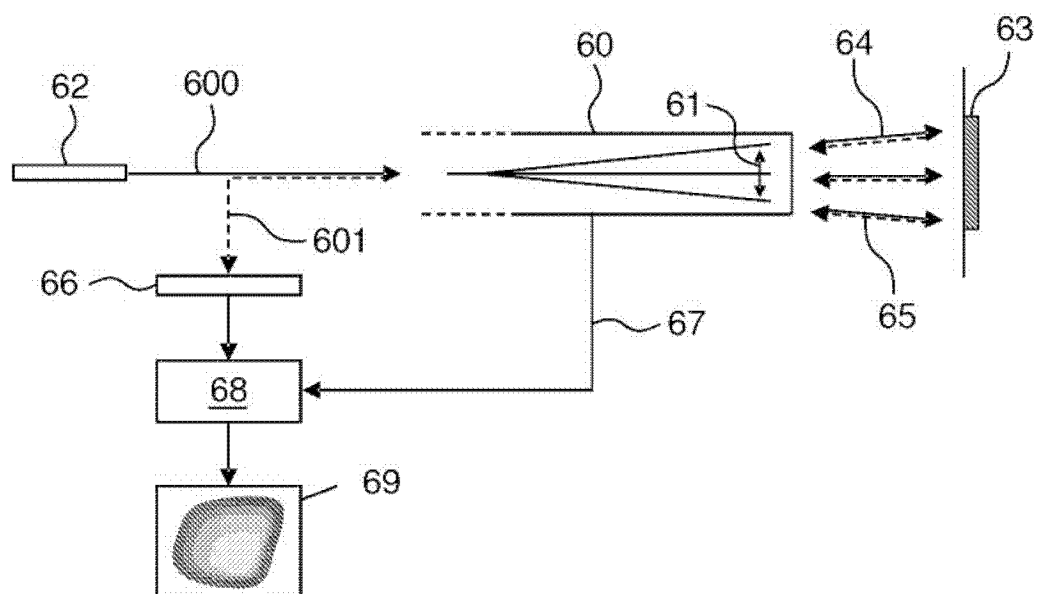


图 6

专利名称(译)	具有反馈校正的光学探头		
公开(公告)号	CN102427758A	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	CN201080021181.6	申请日	2010-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	CA赫齐芒斯 BHW亨德里克斯 WCJ比尔霍夫 AL布劳恩 N米哈伊洛维奇		
发明人	C· A· 赫齐芒斯 B· H· W· 亨德里克斯 W· C· J· 比尔霍夫 A· L· 布劳恩 N· 米哈伊洛维奇		
IPC分类号	A61B5/00 G02B23/24 G02B26/10 G02B21/00		
CPC分类号	G02B21/0012 G02B21/0036 G02B23/26 A61B5/0068 G02B23/2423 A61B5/6848 G02B26/103 A61B5/0084		
代理人(译)	陈松涛 夏青		
优先权	2009160441 2009-05-15 EP		
其他公开文献	CN102427758B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种适于微型应用的光学探头(1)。范例应用是基于光纤的共焦微型显微镜。光学探头包括基于线圈的致动系统(9, 10)，其包括能够使光学探头容纳(4)的光波导(2)的远端(3)发生位移的驱动线圈(9)。该探头利用了反馈环路，该反馈环路在两种模式之间交替：通过驱动电流通过驱动线圈来驱动光波导发生位移，以及切断通过驱动线圈的电流，在切断驱动电流时，测量光波导的远端的速度。将测量的速度与设定点速度比较，如果探测到差值，调节驱动电流以消除或至少降低这种差值。

