



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106573125 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201580032372.5

(22)申请日 2015.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106573125 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(30)优先权数据
14172894.9 2014.06.18 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/062104 2015.06.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/193089 EN 2015.12.23

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 J·R·哈尔曾 M·B·范德马克
F·J·G·哈肯斯
M·H·E·范德贝克

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 蔡洪贵

(51)Int.Cl.
A61M 25/00(2006.01)
A61M 25/01(2006.01)
A61M 25/09(2006.01)

审查员 令狐昌贵

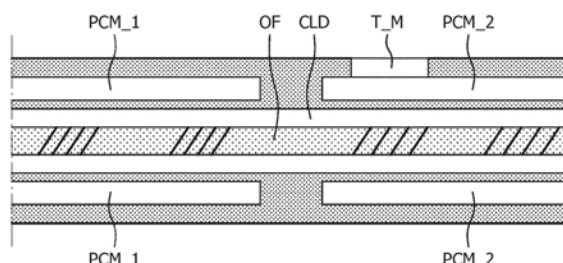
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

具有可变刚度的细长介入装置

(57)摘要

一种细长装置，例如介入导丝或导管，包括光纤(OF)，所述光纤被布置成允许光传输至沿细长装置布置的相变材料(PCM)，以用于光学地加热所述相变材料(PCM)以使其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值。使用沿光纤分布的具有依赖光波长的独特光栅周期的倾斜或闪耀布拉格光栅，可提供一种可在被选择的纵向部分处进行刚度控制的导丝或导管。尤其是，优选的是，能够例如在FEVAR手术期间控制导丝或导管的末端的行为以用于最佳引导。布置在管材料T_M内的相变材料(PCM_1、PCM_2)的部分可在细长装置的被选择的纵向部分处被激活。



1. 一种细长介入装置,包括:

-相变材料 (PCM),所述相变材料沿所述细长介入装置的纵向延伸部分的至少一部分布置,和

-光纤 (OF),所述光纤与所述相变材料 (PCM) 相关地布置,以便允许光 (L) 自所述光纤 (OF) 的近端传输至所述相变材料 (PCM) 的至少一部分 (P),以用于将热光学地提供至所述相变材料 (PCM) 的所述至少一部分 (P),以使所述相变材料 (PCM) 的所述至少一部分 (P) 将其刚度自一个刚度值改变成一个不同的刚度值,

其特征在于,所述光纤 (OF) 包括具有倾斜或闪耀光栅 (F_BG) 的多个纵向部分,所述倾斜或闪耀光栅被布置成用于在所述光纤 (OF) 的各个纵向部分处沿远离所述光纤 (OF) 的纵向延伸部分的方向引导光,

所述光栅 (F_BG) 的倾斜角 (T_A) 被选择,以便沿所述光纤 (OF) 的所述各个纵向部分中的每一纵向部分均匀地引导具有不同的一定波长范围的光。

2. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,所述光纤 (OF) 被布置成自所述光纤 (OF) 的近端传输光,以用于将热提供至相变材料 (PCM) 的布置在所述细长介入装置的不同纵向位置处的多个不同部分。

3. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,所述相变材料 (PCM) 被布置成至少沿所述光纤 (OF) 的所述纵向部分布置,以便允许所述细长介入装置的不同纵向部分的刚度依赖于波长加以改变。

4. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,在所述光纤 (OF) 的所述多个纵向部分处的所述光栅 (F_BG) 具有各自独特的光栅周期,以便允许布置在所述多个纵向部分处的相变材料 (PCM) 依赖于光波长激活。

5. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,所述倾斜或闪耀光栅包括 (F_BG) 布拉格光栅。

6. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,所述细长介入装置包括细长管 (T_M),所述细长管至少在其纵向延伸部分的一部分处包含所述相变材料 (PCM),其中所述光纤 (OF) 被布置在所述细长管 (T_M) 内。

7. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,相变材料 (PCM) 被至少沿所述细长介入装置的远端部分布置。

8. 根据权利要求1所述的细长介入装置,其中,所述细长介入装置为介入导丝或介入导管。

9. 一种医疗系统,包括:

-细长介入装置 (GW),所述细长介入装置包括:

-相变材料 (PCM),所述相变材料沿所述细长介入装置的纵向延伸部分的至少一部分布置,和

-光纤 (OF),所述光纤与所述相变材料 (PCM) 相关地布置,以便允许光 (L) 自所述光纤 (OF) 的近端传输至所述相变材料 (PCM) 的至少一部分 (P),以用于将热光学地提供至所述相变材料 (PCM) 的所述至少一部分 (P),以使所述相变材料 (PCM) 的所述至少一部分 (P) 将其刚度自一个刚度值改变成一个不同的刚度值,其特征在于,所述光纤 (OF) 包括具有倾斜或闪耀光栅 (F_BG) 的多个纵向部分,所述倾斜或闪耀光栅被布置成用于在所述光纤 (OF) 的各个

纵向部分处沿远离所述光纤 (OF) 的纵向延伸部分的方向引导光,所述光栅 (F_BG) 的倾斜角 (T_A) 被选择,以便沿所述光纤 (OF) 的所述各个纵向部分中的每一纵向部分均匀地引导具有不同的一定波长范围的光,和

-光源 (C_LS),所述光源被布置成用于连接至光纤 (OF) 的所述近端,以用于提供光来使所述相变材料 (PCM) 的所述至少一部分将其刚度自一个刚度值改变成一个不同的刚度值。

10. 一种用于控制细长介入装置的方法,所述方法包括:

-提供细长介入装置 (P_EL),所述细长介入装置包括光纤 (OF),所述光纤被布置成将光自所述光纤的近端传输至沿所述细长介入装置的至少一纵向部分布置的相变材料 (PCM),其中所述光纤 (OF) 包括具有倾斜或闪耀光栅 (F_BG) 的多个纵向部分,所述倾斜或闪耀光栅被布置成用于在所述光纤 (OF) 的各个纵向部分处沿远离所述光纤 (OF) 的纵向延伸部分的方向引导光,所述光栅 (F_BG) 的倾斜角 (T_A) 被选择,以便沿所述光纤 (OF) 的所述各个纵向部分中的每一纵向部分均匀地引导具有不同的一定波长范围的光,和

-将光 (A_LW) 提供至所述光纤 (OF) 的近端,以便将热光学地提供至所述相变材料 (PCM) 的一部分,以使所述相变材料 (PCM) 的所述一部分将其刚度自一个刚度值改变成一个不同的刚度值。

具有可变刚度的细长介入装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗装置领域。更具体来说,本发明提供一种具有可变刚度的细长介入装置,例如,为其末端具有可变刚度的导丝或导管的形式。

背景技术

[0002] 导管插入术已成为心血管分析和治疗中最为广泛使用的手术中的一种。例如,在腹动脉瘤修复中,将支架置入动脉瘤中,以防止动脉瘤的进一步加宽和最终破裂,其中该动脉瘤为腹主动脉的弱化部分。

[0003] 在所谓的开窗型腔内腹动脉瘤修复(FEVAR)手术的情况下,肾动脉也需要有支架。在此,导管和导丝的组合用来将支架带到适当的位置:首先,具有预成形的末端的软性导丝和导管被用于引导至肾动脉。在这个步骤中,在外科医生成功地将导丝和导管的末端定位在肾动脉中之前,通常尝试各自具有不同刚度的若干导丝。在这个步骤之后,在将导管保持在适当位置时,移除软性导丝,并且导入刚性导丝。当刚性导丝处于适当位置时,移除导管,并且将具有支架的导管在刚性导丝上进行导轨式送进,以便将支架定位在肾动脉中。因此,必要的是,导丝是足够刚性的,以便能够引导具有支架的导管。

[0004] US 2002/0013550 A1公开了一种设备,该设备具有用于插入身体管腔中的可操纵的远端部分,该可操纵的远端部分包括超弹性形状记忆构件。在身体管腔内加热超弹性形状记忆构件使该超弹性形状记忆构件的刚度增加并倾向于记忆的形状,并且随后停止加热使超弹性形状记忆构件的刚度降低。

[0005] WO 2013/116096 A1公开了一种用于确定癌症转移及其治疗的方法。在这些方法中使用的设备包括光源和用于传输光的至少一个光纤。为了将光重定向到组织上,光纤具有闪耀光纤布拉格光栅,所述光栅带有相对于光纤的纵向轴线成非垂直角度的斜向挤压指数变化。

[0006] US 5,662,621公开了一种引导导管,其中导管的轴状件可通过暴露于光而在大体上延性的状态与相对刚性的状态之间改变。紫外线或激光射线将该引导导管自相对刚性的状态改变成软化的延性状态。

[0007] US 2008/0019657 A1公开了一种用于使光自联接至光源的光纤漫射的系统,该系统包括聚合物元件,该聚合物元件适于连接至光纤并且已包括散射元件,其中散射元件使光漫射。

[0008] US 2004/0106898 A1公开了一种光热致动器,该光热致动器包括光纤束、光输入设备和热接收元件。热接收元件被设置在光纤束的外表面的一部分上。热接收元件通过吸收光而被加热,使得热接收元件和光纤束的该部分伸展,借此使光纤束和其中插入光纤束的管弯曲。

发明内容

[0009] 接以上内容,有利的是,例如在FEVAR手术中减少了使支架处于适当位置所需要的

步骤数,从而加快手术以减少患者暴露于有害的X射线和造影剂,并且例如减少在手术期间的错误风险。

[0010] 在第一方面中,本发明提供一种细长装置,所述细长装置包括:

[0011] -相变材料,所述相变材料沿所述细长装置的纵向延伸部分的至少一部分布置,和

[0012] -光纤,所述光纤与所述相变材料相关地布置,以便允许光自所述光纤的近端传输至所述相变材料的至少一部分,以用于将热光学地提供至所述相变材料的所述至少一部分,以使所述相变材料的所述至少一部分将其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值,其中,所述光纤包括具有倾斜或闪耀光栅的多个纵向部分,所述倾斜或闪耀光栅被布置成用于在所述光纤的各个纵向部分处沿远离所述光纤的纵向延伸部分的方向引导光,其中所述光栅的倾斜角被选择,以便沿所述光纤的至少一纵向部分均匀地引导一定波长范围的光。

[0013] 这种细长装置是有利的,例如为导丝或导管的形式,所述导丝或导管可例如用在FEVAR手术中,而不再需要在这种手术期间需使用的若干导管或导丝。可拥有一种能够在FEVAR手术期间改变其刚度并且因此以受控方式将其性质自软性调适成刚性的导丝或导管,例如,通过独立地控制导丝或导管的若干纵向区段(尤其导丝或导管的末端区域)的刚度。这允许定位导丝或导管末端的步骤和将支架进行导轨式输送至适当位置的后续步骤使用一根单个的导丝或导管来执行。因此,可减少在FEVAR手术期间的手术步骤的数目。此外,在这种FEVAR手术的情况下,可减少在手术期间患者暴露于有害的X射线和造影剂。

[0014] 更进一步地,通过使用由所涉及的光纤传输的光来控制相变材料的刚度的变化,该手术是MR兼容的,因为可在不需要磁性材料的情况下制造导丝或导管。

[0015] 所述光纤包括具有倾斜或闪耀光栅的多个纵向部分,所述倾斜或闪耀光栅被布置成用于在所述光纤的各个纵向部分处沿远离所述光纤的纵向延伸部分的方向引导光。尤其是,在所述光纤的所述多个纵向部分处的光栅可具有各自独特的光栅周期,从而允许布置在所述多个纵向部分处的相变材料的依赖光波长的激活。尤其是,所述光栅的倾斜角被选择,以便沿所述光纤的至少一纵向部分均匀地引导一定波长范围的光,这不同于WO 2013/116096 A1,该文献教导了所述光栅的闪耀角和波长的具体组合,使得光被垂直于所述光纤的纵向轴线而重定向。

[0016] 所述倾斜光栅优选地包括布拉格光栅。

[0017] 在下文中,将限定多个可选的附加特征和/或实施例。

[0018] 优选地,所述光纤被布置成自所述光纤的近端传输光,以用于将热提供至相变材料的布置在所述细长装置的不同纵向位置处的多个不同部分。尤其是,优选的是,可响应于施加至所述光纤的近端的光而选择这些不同的纵向部分。这允许控制导丝或导管的不同纵向区段的刚度,并且因此允许引导这种导丝或导管的改进方式。尤其是,这可使用分离的光纤芯来实现,所述分离的光纤芯被布置成用于将光传输至所述相变材料的沿所述细长装置布置的各个纵向部分。然而,一根单个的光纤芯可用来做这些,将在下文中阐明这种情况。

[0019] 在所述光纤的所述多个纵向部分处的倾斜或闪耀光栅可被布置成按光的各个不同波长在远离所述光纤的纵向延伸部分的方向上引导光。更具体来说,所述相变材料可至少沿所述光纤的所述纵向部分布置,以便允许所述细长装置的不同纵向部分的刚度的依赖波长的变化。

[0020] 所述细长装置可包括细长管,所述细长管至少在其纵向延伸部分的一部分处包含

所述相变材料,其中所述光纤布置在所述细长管内。尤其是,所述细长管可由导热材料形成,并且相变材料的若干部分被布置在所述导热材料内。这种导热材料可包括材料 **Pebax®** 或例如填充有助于增加导热率的导热性陶瓷或金属微粒的 **Pebax®**。

[0021] 所述相变材料可被选择,使其响应于热的施加而增加其刚度,这允许例如FEVAR手术,其中所述细长装置在手术开始时优选地为相对软性的,同时,优选的是,所述细长装置的至少一部分变刚性以允许将支架进行导轨式输送至适当位置中。所述相变材料应至少具有在体温之上的熔点,并且可包括以下各项中的至少一种:石蜡(例如,N-二十一酮(N-henicosan)、三硬脂酸甘油酯)、脂肪酸(例如,月桂酸)或盐水合物。这类材料在本领域中是已知的。优选的是,所述方法被布置成响应于由光施加的热而使刚度增加比如50倍。所施加的光可介于如400nm至2000nm的光波长范围内。

[0022] 优选地,所述相变材料的至少一部分被沿所述细长装置的远端部分布置。因此,导丝或导管的末端的至少一部分可在刚度方面进行控制,因此为用户提供改良的引导性质。可优选的是,所述光纤被布置成允许所述细长装置的所述远端部分的多个不同纵向部分被光学地控制。

[0023] 所述光纤可包括布置在一个公共包层内的多个光纤芯。尤其是,所述多个光纤芯中的至少一个被布置成为布置在所述包层外的相变材料提供光。尤其是,所述多个光纤芯中的至少一个包括光学元件,所述光学元件被布置成用于光学形状感测。尤其是,布置在所述公共包层内的所述多个光纤芯中的至少一个被布置成用于光学形状感测,即,所述至少一个光纤芯具有允许光学调制以允许其形状重建的光学元件。

[0024] 所述细长装置可以是介入导丝或介入导管的形式。

[0025] 在第二方面中,本发明提供一种系统,所述系统包括:

[0026] -根据第一方面所述的细长装置,和

[0027] -光源,所述光源被布置成用于连接至所述光纤的近端,以用于提供光来使所述相变材料的所述至少一部分将其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值。尤其是,所述光源被布置成用于在多个不同的操作模式之间选择,其中所述光源在所述不同的操作模式中提供具有不同波长的光,并且所述细长装置的所述光纤被布置成响应于此而在各个不同的纵向位置处引导光远离纵向延伸部分。

[0028] 在第三方面中,本发明提供一种用于控制细长装置的方法,所述方法包括:

[0029] -提供根据第一方面所述的细长装置,所述细长装置包括光纤,所述光纤被布置成将光自所述光纤的近端传输至沿所述细长装置的至少一个纵向部分布置的相变材料,和

[0030] -将光提供至所述光纤的近端,以便将热光学地提供至所述相变材料的所述部分,以使所述相变材料的所述部分将其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值。尤其是,所述方法可包括在光的多个不同波长之间选择,以便在所述细长装置的多个不同的纵向部分之间选择在何处将光引导至所述相变材料中,尤其是,所述光纤包括具有不同的依赖波长的倾斜布拉格光栅的多个纵向部分。

[0031] 在第四方面中,本发明提供一种FEVAR手术,所述手术包括:

[0032] -提供介入导管或导丝,所述介入导管或导丝包括根据第一方面所述的细长装置,

[0033] -将所述介入导管或导丝的末端定位于动脉中,

[0034] -将光施加至所述光纤的近端,以便提供所述导管或导丝的至少一个纵向部分的

刚化,和

[0035] -在所述刚化之后在所述导管或导丝上进行导轨式输送支架,以便将所述支架定位在动脉中。在相变材料被施加热时软化的情况下,所述手术可在所述末端的定位期间施加热,即光,并且随后停止或至少减少施加光,以便使所述末端刚化。

[0036] 应了解的是,第一方面的相同优点和实施例也适用于第二方面和第三方面。通常,第一方面、第二方面、第三方面和第四方面可以在本发明范围内可行的任何方式组合和联接。参照下文描述的实施例,本发明的这些和其他方面、特征和/或优点将自下文描述的实施例将变得明显并得以阐明。

附图说明

[0037] 将仅通过示例的方式参照附图来描述本发明的实施例,在附图中

[0038] 图1示出了一实施例的简单的示意图,

[0039] 图2示出了另一实施例的示意图,

[0040] 图3示出了具有倾斜光栅的实施例的示意图,其中所述光栅带有独特的周期,

[0041] 图4示出了相变材料嵌入在围绕光纤的管中的实施例的示意图,

[0042] 图5示出了一多芯实施例的横截面示意图,

[0043] 图6示出了所测量的光传输损失谱与光纤的光栅倾斜角的图表,

[0044] 图7示出了一系统实施例,并且

[0045] 图8示出了一方法实施例的步骤。

具体实施方式

[0046] 图1示出了一实施例的基本部分,例如医疗导丝或导管的若干部分的简单示意图。相变材料PCM的一部分沿细长装置的纵向延伸部分的一部分(该部分在此示为细长装置的远端部分)布置。光纤OF被布置成将光引导至相变材料PCM,以便允许光L从光纤OF的近端传输到相变材料PCM的至少一部分P,以用于将热光学地提供到相变材料PCM的这个部分P。因此,相变材料PCM的这个部分P将使其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值,例如,自“软”变成“硬”,或相反方式。这允许控制细长装置的行为,这例如对于在如FEVAR手术的介入医疗手术中引导导丝或导管是有利的。应当理解的是,提供光L的光源和相变材料PCM应匹配以允许足够的光学热被传输到相变材料PCM以使其自一种相改变成另一种相。

[0047] 在图1中,光L在光纤OF中被纵向地引导,直到其到达光学元件,该光学元件引导光L离开光纤OF,进入围绕光纤OF的相变材料PCM中。这可通过光栅获得。尤其是,优选的是,光纤OF包括布置在各个纵向位置处的光学元件,以便能够在使用单个光纤OF的情况下独立控制导管的多个区段。因此,可增强所述细长装置的引导。

[0048] 图2示出了光L施加至一端的光纤OF的另一示意图。借助于倾斜或闪耀布拉格光栅F_BG,光的一部分L_P被引导离开光纤,即,在远离光纤OF的纵向延伸部分的方向上,例如,垂直于光纤OF的纵向延伸。类似于具有匹配传统布拉格光栅中的布拉格条件的波长的光的反射,否则将在光纤芯中反射的光被部分地或完全地耦合到包层CLD(引导包层模式)中,并且被部分地耦合到辐射模式中,因此被耦合离开光纤OF。这允许对纵向位置的控制,其中在所述纵向位置处光被引导离开光纤OF并因此进入周围或邻近地定位的相变材料(图2中未

示出)中。

[0049] 图3示出了通过光栅F_BG引导光离开光纤OF的以上原理如何被扩展,以提供光被引导离开纤维OF并因此进入邻近地定位的相变材料(图3中未示出)中所在的位置或纵向控制。通过沿光纤OF的长度变化光栅周期(啁啾光栅),或通过使倾斜布拉格光栅F_BG的若干区段具有独特的光栅周期,可通过调适将光提供到光纤OF的近端的光源的波长来控制沿光纤OF长度的光被截留出的位置。光栅F_BG的不同光栅周期由双箭头的长度指示,所述不同光栅周期看起来从具有短光栅周期的左侧一个光栅F_BG向具有较长光栅周期的右侧一个F_BG增加。这样通过变化所施加的光的波长允许对细长装置的刚度进行纵向位置控制。

[0050] 存在加热相变材料的若干方案。一种方式是调适包层,使其具有高吸收系数,使其通过耦合到包层中的光加热。热可通过自包层至相变材料的热传导来传递。为此,必要的是,在包层与相变材料之间存在良好的热接触。另一种方案是将包层从光纤上移除,使得光并非耦合成包层模式,而是耦合成辐射模式。为此,对于适当的效应来说,重要的是围绕光纤芯的相变材料具有高吸收系数,使得将光转换成显热。这例如可通过为PCM添加黑色吸收体(如炭黑颗粒)来实现。

[0051] 图4示出了布置在包层CLD中的光纤OF,该包层又布置在例如Pebax®或填充有导热陶瓷或金属颗粒的Pebax®的管材料T_M形成的管内,该管材料具有高导热效应。相变材料PCM_1、PCM_2形成的块被嵌入或整合于管材料T_M中。在光纤OF中,在对应于相变材料PCM_1、PCM_2形成的块的纵向位置的位置处指示出倾斜光栅。这些光栅被示出具有不同的光栅周期,因此允许通过根据匹配波长相应地提供光来在激活PCM_1和PCM_2的相变之间进行选择。

[0052] 图5示出了具有布置在一个公共包层CLD和护套JKT内的多个光纤芯OSS_C、C_ST的光纤的具体实施例的横截面。尤其是,这类多芯光纤被用于称为光学形状感测(OSS)的技术中,其中光纤芯中的应变感测光学元件的光学调制被用来提供光纤形状的重建,以及其中定位有这种光纤的细长装置的形状的重建。

[0053] 在所示出的示例中,细长装置通过相变材料而刚化与用于形状感测的OSS组合。在所示的示例中,光纤芯C_ST中的三个被布置成用于将光提供至布置(未示出)在光纤的护套JKT外部的相变材料,而四个光纤芯OSS_C被布置成用于OSS。刚度控制和OSS的这种组合对于提供紧凑的(薄的)医疗介入器械是有利的。这种器械允许用户通过刚化控制特征来引导所述器械,并且同时,通过可允许用户实时监测例如器械的末端的3D位置的OSS设施来使引导变得容易。

[0054] 图6示出了具有倾斜光栅的光纤经实验测量的传输损失TL的图表。传输损失TL谱(波长失谐)W_D被与倾斜光栅的倾斜角T_A(角度间隔为0°至15°)相对地示出。截留出的光的带宽和量取决于光栅平面的倾斜角T_A,这可观察到的。这意味着,可以按照使一定波长范围(峰值波长+带宽)的所有光沿目标PCM区段均匀分布的方式优选地选择倾斜角T_A。而且,光栅的周期之间的差异应足够大,并且因此光源的带宽也应足够大,使得每个区段可被单独地处理。

[0055] 通常,在5°至45°的范围内的倾斜角是优选的。通常,400nm至2000nm的波长范围内的光对于激活相变材料中的相变是优选的。

[0056] 图7示出了一系统实施例的若干部分的简单框图,该系统实施例如是用于执行

FEVAR手术的医疗系统。导丝GW包括如以上解释的细长装置,所述细长装置包括光纤,所述光纤被布置成将热优选地施加至相变材料的沿导丝GW布置的多个不同部分,以选择性地允许细长装置的相变材料的不同部分的刚化。光源C_LS被布置成用于连接至导丝GW中的光纤的近端。这个光源C_LS用来提供光以使相变材料的被选择部分将其刚度从一个刚度值改变成不同刚度值。光源C_LS由处理器P根据用户输入U_I进行控制。尤其是,这个用户输入U_I是自控制装置获得的,所述控制装置允许用户控制导丝的被选择部分的刚度以有利于引导,例如,作为FEVAR手术的一部分。处理器P执行控制算法,所述控制算法将用户输入U_I转化成例如将由光源C_LS施加的光波长,从而激活导丝GW中的相变材料的预期部分,以便根据用户输入U_I获得导丝GW的行为。

[0057] 尤其是,导丝GW可包括被布置成用于OSS应用的光纤芯。在这种情况下,所述系统可包括光学控制台,所述光学控制台被布置成用于这类OSS光纤芯的光学调制,和相应地生成导丝GW的重建3D形状的图像。

[0058] 图8示出了一种用于控制细长装置的方法的一实施例的步骤。第一步骤是提供细长装置P_EL,所述细长装置包括光纤,所述光纤被布置成将光自所述光纤的近端传输至沿所述细长装置的至少一个纵向部分布置的相变材料。下一步骤是确定来自用户的引导输入D_NV。响应于用户输入,例如用户需要细长装置变刚性的纵向位置,执行确定将要施加至光纤的光波长D_LW的步骤。最后,执行使用所确定的波长将光A_LW提供至所述光纤的近端的步骤。因此,相变材料的预期部分被光学地加热以使相变材料的预期部分将其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值。

[0059] 总之,本发明提供了一种细长装置,例如介入导丝或导管,所述细长装置包括光纤OF,所述光纤被布置成允许光传输至沿所述细长装置布置的相变材料PCM,以用于光学地加热相变材料PCM以使其刚度自一个刚度值改变成不同刚度值。使用沿光纤分布的具有依赖光波长的独特光栅周期的倾斜或闪耀布拉格光栅,可提供可在被选择的纵向部分处进行刚度控制的导丝或导管。尤其是,优选的是,能够例如在FEVAR手术期间控制导丝或导管的末端的行为以用于最佳引导。布置在管材料T_M内的相变材料PCM_1、PCM_2的若干部分可在细长装置的被选择的纵向部分处被激活。与光学形状感测结合,可获得对医疗介入器械的最佳控制。

[0060] 虽然已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但这样的图示和描述被认为是图示性或示例性的而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、说明书和所附的权利要求,本领域技术人员在实践所主张的本发明时,能够理解并实现所公开的实施例的其他变型。在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干件的功能。在互不相同的从属权利要求中记载的特定措施并不表示不能有利地使用这些措施的组合。计算机程序可存储/分布在合适的介质上,比如光学存储介质或与其他硬件一起或作为其他硬件的一部分供应的固态介质,并且也可以其他形式分布,比如通过因特网或其他有线或无线的通信系统。在权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围的限制。

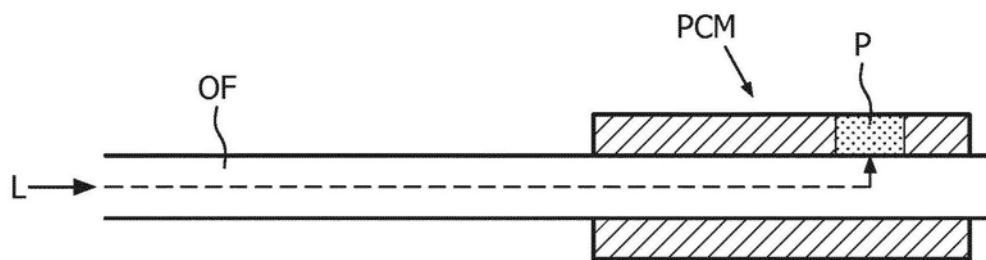


图1

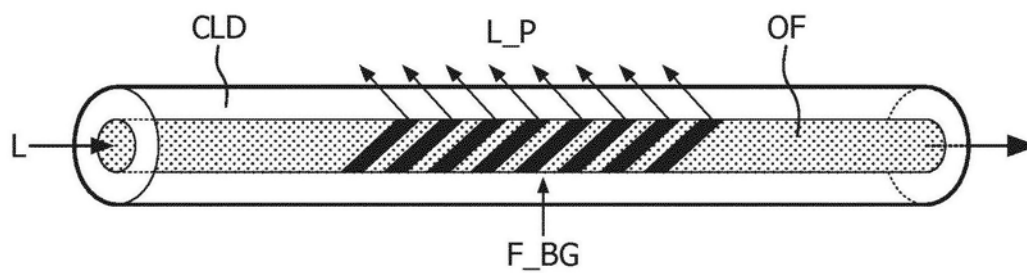


图2

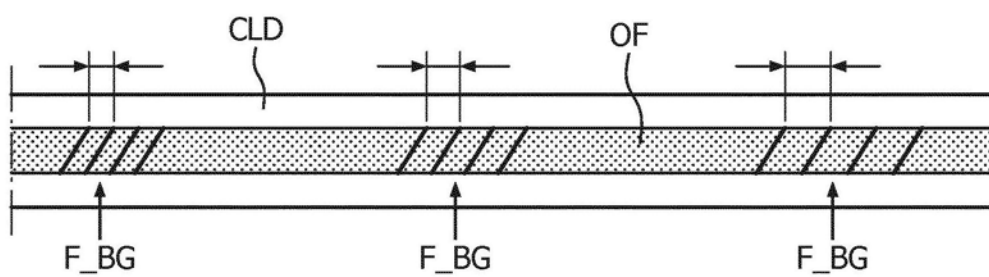


图3

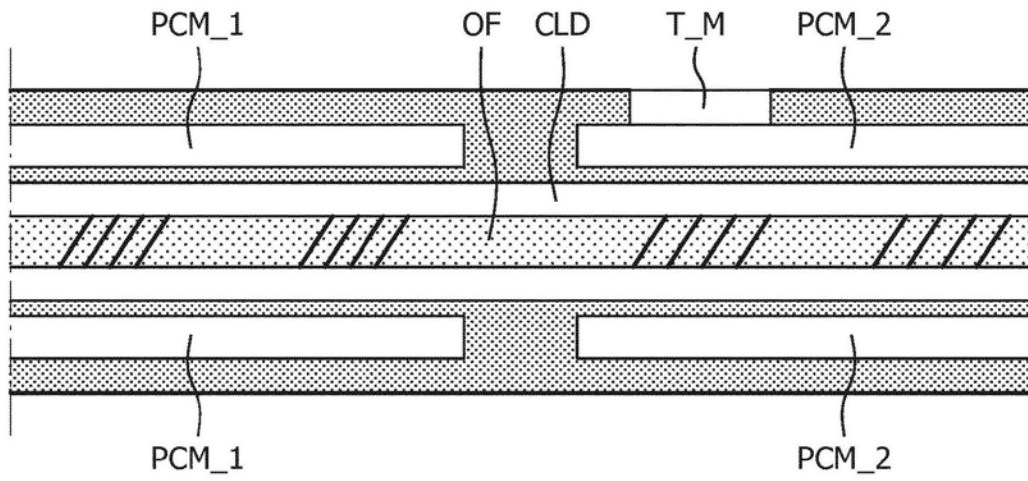


图4

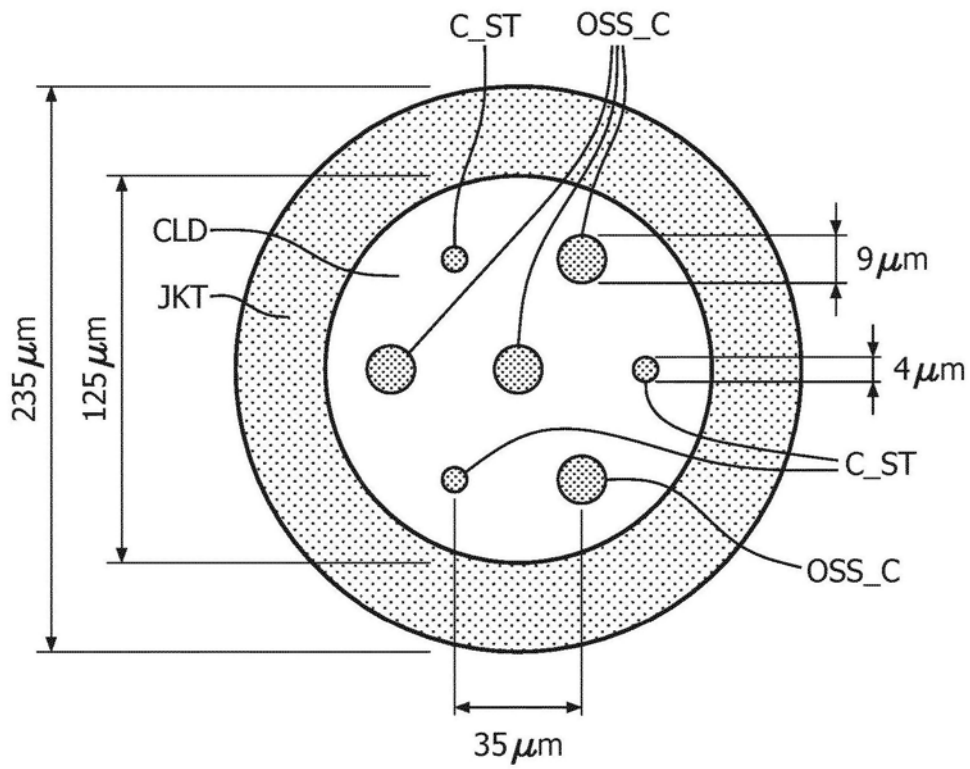


图5

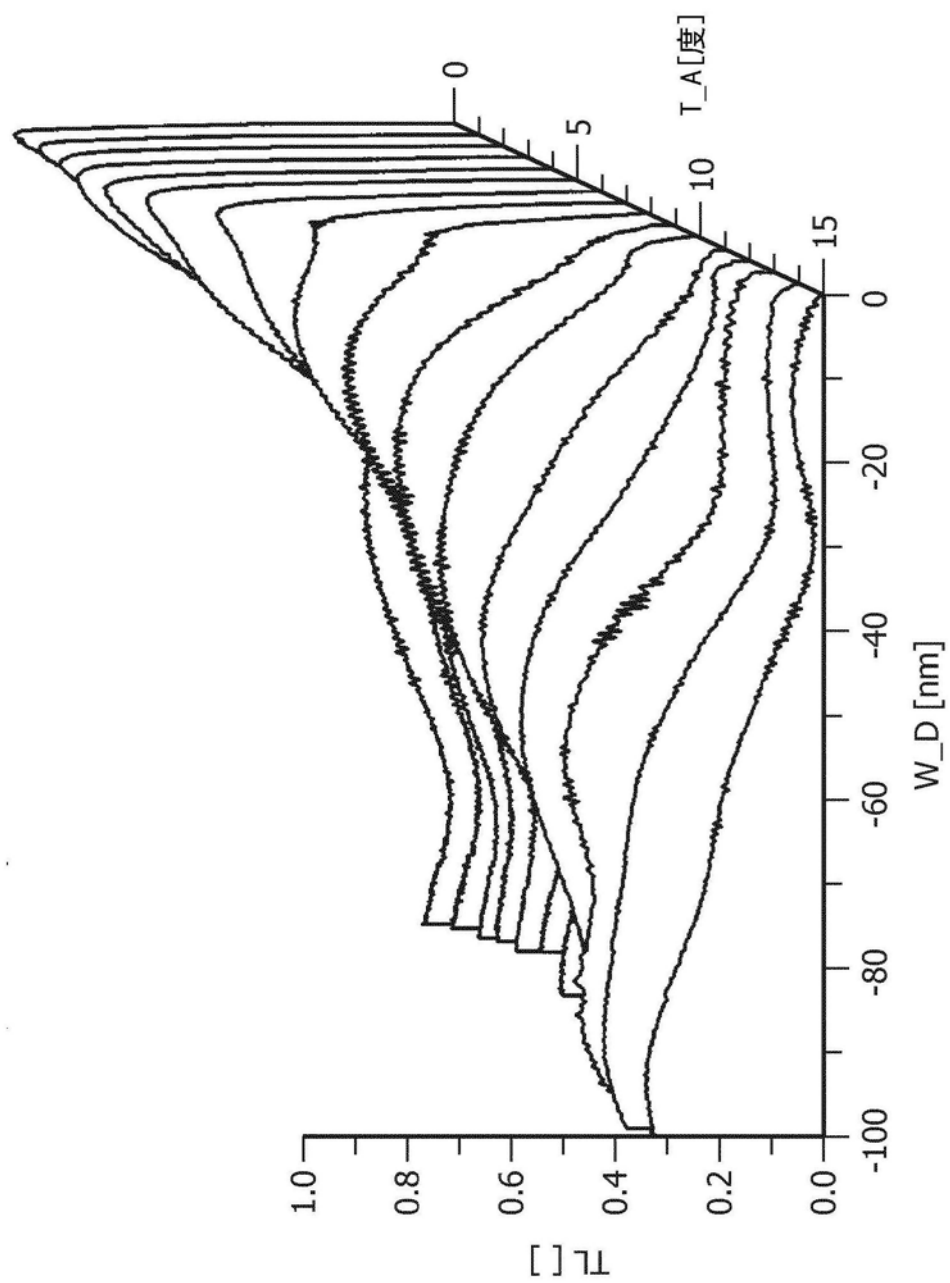


图6

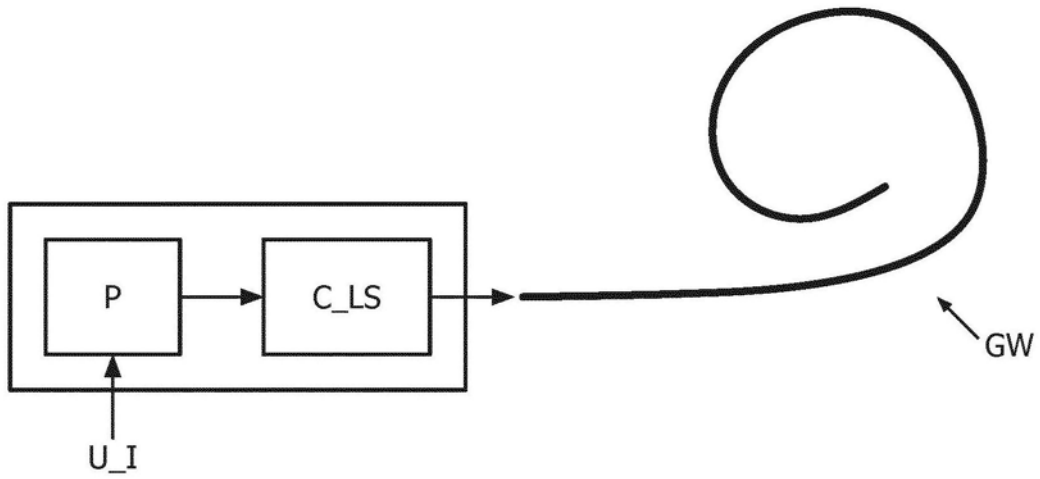


图7

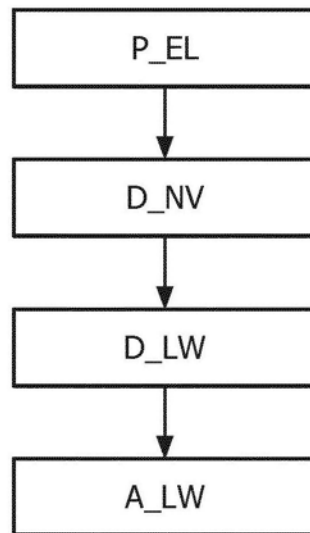


图8