



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101995653 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010247392.3

(22) 申请日 2010.08.05

(30) 优先权数据

102009036424.2 2009.08.06 DE

(71) 申请人 理查德·沃尔夫有限公司

地址 德国克尼特林根

(72) 发明人 弗朗克·维尔黑姆

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 郑小军 时永红

(51) Int. Cl.

G02B 23/24 (2006.01)

A61B 1/005 (2006.01)

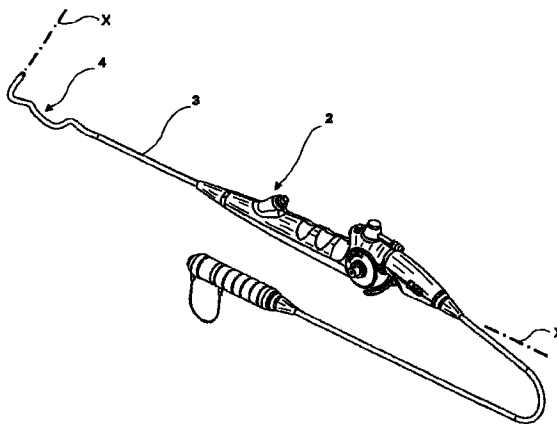
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

内窥镜器械

(57) 摘要

本发明涉及一种带有杆的内窥镜器械，该杆的至少一段构造为可沿该杆的纵轴线弯曲的，其中该可弯曲的段具有由电活性聚合物制成的管状壁，多个控制电极和参考电极分别埋设在该电活性聚合物中，控制电极和参考电极沿轴向交替地设置并且彼此间隔开，其中，控制电极和参考电极分别沿轴向交替地设置并构造为刚性的，且在轴向上分别通过设置在外周或内周上的弹性桥接片彼此导电连接。本发明还涉及一种用于制造这种内窥镜器械的可弯曲的段的方法。



1. 一种带有杆 (3) 的内窥镜器械 (2), 该杆的至少一段 (4) 构造为能够沿该杆的纵轴线 (X) 弯曲, 其中, 该杆 (3) 的该能够弯曲的段 (4) 具有由电活性聚合物制成的管状壁, 多个控制电极 (6) 和参考电极 (8) 分别埋设在该电活性聚合物中, 所述控制电极 (6) 和所述参考电极 (8) 沿轴向 (X) 交替地设置并且彼此间隔开,

其特征在于, 所述控制电极 (6) 和所述参考电极 (8) 分别沿所述轴向 (X) 交替并构造成刚性的, 并沿轴向 (X) 分别通过设置在外周或内周上的弹性桥接片 (14, 18) 彼此导电地连接。

2. 如权利要求 1 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 所述控制电极 (6) 和 / 或所述参考电极 (8) 构造为板状的并且垂直于所述纵轴线 (X) 延伸。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 所述杆 (3) 的能弯曲的段 (4) 沿周向具有至少两个分离的能激活的激发器阵列 (10), 在这些激发器阵列中控制电极 (6) 和参考电极 (8) 分别沿轴向 (X) 彼此交替地设置。

4. 如权利要求 3 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 多个所述激发器阵列 (10) 的参考电极 (8) 彼此导电地连接。

5. 如权利要求 4 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 多个所述激发器阵列 (10) 的分别位于一个直径面中的参考电极 (8) 沿周向彼此导电地连接。

6. 如权利要求 4 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 多个所述激发器阵列 (10) 的分别位于一个直径面中的参考电极 (8) 沿周向彼此机械地连接。

7. 如权利要求 4 或 5 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 多个所述激发器阵列 (10) 的参考电极 (8) 在轴向 (X) 上具有公共的电连接 (18)。

8. 如权利要求 7 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 两个在轴向 (X) 上相邻的参考电极 (8) 通过弹性桥接片 (18) 彼此连接, 该弹性桥接片 (18) 在周向上以第一端与第一参考电极 (8) 连接并以相对的第二端与相邻的第二参考电极 (8) 连接。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 各个所述参考电极 (8) 的全部轴向连接 (18) 交替地分布设置在多个所述激发器阵列 (10) 中。

10. 如权利要求 9 所述的内窥镜器械, 其特征在于, 所述参考电极 (8) 的轴向连接构造为埋设在所述壁中的螺旋状延伸的桥接片 (18)。

11. 如前述权利要求 3 至 10 中任一项所述的内窥镜器械, 其特征在于, 一个所述激发器阵列 (10) 的两个相邻的控制电极 (6) 通过弹性桥接片 (14) 彼此连接, 该弹性桥接片 (14) 在周向上以第一端与第一控制电极 (6) 连接并以相对的第二端与相邻的第二控制电极 (6) 连接。

12. 如前述权利要求中任一项所述的内窥镜器械, 其特征在于, 将所述参考电极 (8) 彼此连接的弹性桥接片 (18) 和 / 或将所述控制电极 (6) 彼此连接的弹性桥接片 (16) 设置在所述控制电极 (6) 和所述参考电极 (8) 的径向内周侧上。

13. 一种用于制造如前述权利要求中任一项所述的内窥镜器械的方法, 其中, 首先将所述控制电极 (6) 和所述参考电极 (8) 以及连接这些控制电极 (6) 和参考电极 (8) 的弹性桥接片 (14, 18) 的设置构造为在平面内的结构, 其中所述控制电极 (6) 和所述参考电极 (8) 沿该平面的延伸方向交替,

随后将该结构浸入在电活性聚合物中, 以及随后

将该结构弯曲成管状壁。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,在所述弯曲之后,在所述管状壁的外围浇注弹性聚合物。

## 内窥镜器械

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜器械。

### 背景技术

[0002] 例如由专利文献 DE 10 2008 047 776 公知了一种内窥镜器械,其具有由电活性聚合物制成的杆部,其中在电活性聚合物中埋设有电极以进行激活。所述电极构造为齿状彼此接合的结构。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于,对这样的内窥镜器械进行改进,从而能够在简单地构造电极结构的同时实现更好的可弯曲性。

[0004] 为了实现此目的,本发明提供了一种内窥镜器械。

[0005] 根据本发明的内窥镜器械具有杆,该杆的至少一段、即沿该杆的纵轴线的一段构造为可弯曲的。该可弯曲的段具有由电活性聚合物制成的管状壁。在电活性聚合物中埋设有多个参考电极和控制电极,通过这些电极可以对电活性聚合物施加电压,从而使电活性聚合物变形并由此使杆弯曲。为此,将控制电极和参考电极沿轴向交替地设置,即在两个参考电极之间分别设置一个控制电极。同时,将这些电极彼此间隔开,使得在它们之间能够设置可以通过施加电压而改变形状的电活性聚合物。

[0006] 根据本发明,控制电极和参考电极分别构造为刚性的并沿轴向分别通过弹性(即非永久变形的)弯曲的桥接片(Stege)彼此导电地连接。在此,控制电极彼此之间通过弹性桥接片连接,并且参考电极彼此之间通过弹性桥接片导电连接。在控制电极和参考电极之间不存在电连接。弹性桥接片使得刚性的控制电极和参考电极可以在位于它们之间的电活性聚合物收缩或伸展时沿轴向相对于彼此运动。通过控制电极和参考电极的这种刚性构造,可实现由电活性聚合物制成的壁在径向上关于杆的纵轴的稳固。此外,通过多个参考电极彼此之间的电连接以及控制电极彼此之间的电连接可以减少所需的连接导线(Anschlussleitun)的数量,由此实现简化的电极结构的构造。此外,根据本发明,弹性桥接片位于控制电极或参考电极的外周或内周上。也就是说,弹性桥接片关于杆的纵轴线径向地位于电极内或者径向地位于电极的外侧上。通过这种结构可确保杆的良好可弯曲性。优选全部参考电极都彼此平行地延伸。相应地,控制电极也优选全部彼此平行地延伸,特别是控制电极和参考电极也彼此平行地延伸。由此可以得到在由电活性聚合物制成的壁中各个电极的平行的层。

[0007] 优选控制电极和/或参考电极构造为板状的并且垂直于杆的纵轴线延伸。由此,这些板状电极的表面在关于杆的纵轴线的直径面中延伸。通过使电极在径向上的延展大于在轴向上的延展、即大于在平行于纵轴线的方向上的延展,可以得到这样的板状结构。优选电极在周向上始终具有较大的延展,即其在较大的周向区域内延伸,必要时在壁的整个圆周上延伸。通过板状的结构可实现较大的活跃电极表面,并且同时由于在径向上较大的电

极厚度可以实现径向上较大的壁稳固性。

[0008] 此外,可弯曲的段有利地沿周向分为至少两个分离的可激活的激发器阵列(Aktorfelder),在这些激发器阵列中前述控制电极和参考电极沿轴向分别彼此交替且间隔地设置。还优选的是,设置三个或更多激发器阵列,它们优选沿周向均匀地分布设置在壁中。通过单独地激活激发器阵列,即对它们的电极分开施加电压,可以使杆根据哪个或哪几个激发器阵列被激活而沿任意方向弯曲。在激发器阵列中电极这样设置:如上所述地通过弹性桥接片的电连接来交替地设置控制电极和参考电极。各激发器阵列分别优选构造,各激发器阵列的电极优选基本上全部在壁是整个圆周上延伸。以此方式可通过电极实现在径向上壁的尽可能大的稳定性。

[0009] 多个激发器阵列的参考电极彼此导电地连接。以此方式可减少连接导线的数目,因为这样的参考电极可以使得通过一条共同的连接导线电连接多个、优选是所有的激发器阵列。

[0010] 此外还优选的是,将多个激发器阵列的分别位于关于杆的纵轴线的同一直径面中的参考电极沿周向彼此导电地连接。在不同直径面中的参考电极在轴向上的连接通过上述弹性桥接片来实现。

[0011] 还优选的是,还将多个激发器阵列的分别位于一个直径面中的参考电极沿周向彼此机械地连接。这种连接有利地既是机械连接也是电连接。以此方式,通过在周向上的这种电连接可同时实现杆壁的机械稳固性,因为这样参考电极构成环形设置。然而,相对于参考电极的实际的电极表面,在必要时可以将这些各个激发器阵列之间的连接在径向上较薄地制造,从而实现沿周向的一定程度的可弯曲性,这将在以下进行说明,这特别是对于制造是有利的。

[0012] 还优选的是,多个激发器阵列的参考电极具有在轴向上的公共电连接。也就是说,当处于同一直径面中的参考电极沿周向彼此导电地连接时,足以将两个在轴向上相邻的参考电极(一个控制电极位于其间)在轴向上仅在一个激发器阵列中通过弹性桥接片彼此连接。在另一激发器阵列中则不需要这种弹性桥接片来将这两个参考电极或参考电极环连接。以此方式可减少参考电极之间的轴向连接的数目。由此,一方面可提高器械的可弯曲性,另一方面可以简化电极结构的制造。

[0013] 此外,优选的是,将两个在轴向上相邻的参考电极通过弹性桥接片彼此连接,该弹性桥接片在周向上以第一端与第一参考电极连接并以相对的第二端与相邻的第二参考电极连接。在此,桥接片从径向投影上看与位于参考电极之间的控制电极交叉,但从控制电极的内周侧或外周侧延伸经过,而不与控制电极接触。弹性桥接片与连接的参考电极构成Z形结构。通过这种结构可确保桥接片的弹性以及两个参考电极彼此间的轴向可运动性。

[0014] 还优选的是,将各个参考电极的全部轴向连接交替地分布设置在多个激发器阵列中。也就是说,在多个沿轴向彼此重叠设置的参考电极中,各个参考电极之间的轴向连接不都设置在一个激发器阵列中,而是分布在多个、优选是所有激发器阵列中。由此例如在壁的圆周上形成参考电极之间的轴向连接的整体为螺旋状的延伸。以此方式可确保杆在所有径向上的均匀的可弯曲性。不会出现由于参考电极之间的电连接的设置而比其他弯曲方向受到更大影响的弯曲方向。

[0015] 特别优选的是,参考电极的轴向连接由此构造为在壁上或埋设在壁中的螺旋状延

伸的桥接片。该桥接片在参考电极的内周上或在参考电极的外周上延伸并且在轴向上将所有参考电极环彼此连接。

[0016] 还优选的是,分别将一个激发器阵列的两个相邻的控制电极通过弹性桥接片彼此连接,该弹性桥接片沿周向以第一端与第一控制电极连接而以相对的第二端与相邻的第二控制电极连接。这样,在两个相邻的控制电极之间就分别有一个参考电极,在此,连接控制电极的桥接片在径向投影上与参考电极交叉,但从参考电极的外周或内周侧向地经过。通过这样描述的两个控制电极之间的连接同样可以得到由两个控制电极和位于其间的桥接片构成的Z形结构。当一个激发器阵列的所有沿轴向彼此重叠设置的控制电极以此方式连接时,将由此实现整体的锯齿状电极结构,在此,通过弹性桥接片来构成控制电极的锯齿状结构在纵轴线竖直对准时水平设置的侧边(Schenkel)以及倾斜延伸的侧边。以此方式同样可实现电连接桥接片的良好弹性和可变形性,从而在电活性聚合物变形时控制电极可以朝向彼此或远离彼此地运动。

[0017] 特别优选的是,将参考电极彼此连接的弹性桥接片和/或将控制电极彼此连接的弹性桥接片设置在控制电极和参考电极的径向内周侧上。还优选的是,将参考电极彼此连接的弹性桥接片和将控制电极彼此连接的弹性桥接片都位于径向内部,即控制电极和参考电极或壁的内周侧。以此方式可以在内部保护电极并使在弹性桥接片进行必须的弯曲时使变形的路径(Verformungswege)最小。

[0018] 此外,本发明还涉及一种用于制造如前所述的内窥镜器械的方法。根据此方法,杆的可弯曲构造的段以下述方式制成:即首先将控制电极和参考电极以及连接这些控制电极和参考电极的弹性桥接片的设置构造为在一个平面内的结构。在此,控制电极和参考电极在该平面的延伸方向上交替,即在电极如上所述地构造为平板状时,这些平板的表面通常向该控制电极和参考电极的结构构造在其中的平面延伸。随后将该结构埋设在电活性聚合物中,从而得到由其内埋设有电极的电活性聚合物制成的平板。在随后的步骤中,将该由电活性聚合物和埋设的电极构成的这种结构管状地弯曲成管状壁。以此方式可以以相对简单的方式制造带有埋设的电极的管状结构。

[0019] 优选的是,在弯曲后,在管状壁的外围对其浇注弹性聚合物。这可从外部将以前述方式弯曲的壁保持在一起。

[0020] 为了使构造在平面中的电极结构可以环状或管状地弯曲,优选将沿周向延伸的、在一个激发器阵列中的参考电极之间的上述电连接在径上构造得比参考电极薄,从而在该区域中实现弯曲并且参考电极和控制电极本身不必弯曲。

#### 附图说明

[0021] 以下参照附图示例性地说明本发明。在附图中示出了:

[0022] 图1为根据本发明的内窥镜器械,

[0023] 图2为在根据图1的器械中电极的设置的示意图,

[0024] 图3举例示出控制电极和参考电极的设置,

[0025] 图4为图3的放大的局部视图,

[0026] 图5a至图5c为杆的变形的示意图,以及

[0027] 图6为杆中电极的整体设置。

## 具体实施方式

[0028] 图 1 示出了根据本发明的内窥镜器械的一个示例。在此,内窥镜器械是带有杆 3 的内窥镜 2,该杆 3 的远端段 4 构造为柔性的或可弯曲的。根据本发明,远端段 4 由用电话活性聚合物制成的管状壁构成,控制电极 6 和参考电极 8 埋设在其中。通过控制电极 6 和参考电极 8 可以对电话活性聚合物施加电压,由此使电话活性聚合物变形。利用这种变形可使内窥镜 2 的远端段 4 偏转或弯曲。

[0029] 图 2 示意性示出了根据本发明的参考电极 8 和控制电极 6 的设置。在可变形或可弯曲的远端段 4 的杆壁中围绕杆 3 的纵轴线 X 分布地设置多个激发器阵列 10,这些激发器阵列 10 构成可收缩的腱 (Sehne)。在各个激发器阵列中分别沿轴向交替且重叠地设置控制电极 6 和参考电极 8,其中参考电极 8 和控制电极 6 分别彼此间隔开,从而可以在如此形成于电极之间的空隙 12 中设置电话活性聚合物。在此电极 6 和 8 埋设在电话活性聚合物中。通过在控制电极 6 和参考电极 8 之间施加电压,空隙 12 中的电话活性聚合物收缩,使得整个激发器阵列 10 或整个这样构成的腱 10 收缩并且可弯曲的远端段 4 沿相应的方向偏转,如图 5a 至图 5c 所示。其中以三个腱为例示意性示出。在图 5a 中,腱 10'、10'' 和 10''' 都没有收缩,即没有电压施加在相应的控制电极 6 和参考电极 8 上。在根据图 5b 的视图中,腱 10' 由于对于它的电极施加的电压而收缩,从而使杆朝向腱 10' 偏转。在根据图 5c 的示例中,腱 10'' 和 10''' 由于对于它们的电极施加的电压而收缩,使得杆或杆的可弯曲部 4 沿腱 10'' 与 10''' 之间的角方向 (Winkelrichtung) 偏转。

[0030] 根据本发明,如图 2 所示,每个激发器阵列 10 的控制电极 6 分别通过弹性桥接片 14 彼此导电地连接。弹性桥接片 14 在两个彼此相邻且彼此平行的控制电极 6 之间倾斜地延伸,从而在沿纵轴线 X 的径向投影中可以观察到两个相邻的控制电极 6 与位于其间的桥接片 14 构成 Z 形结构。由此多个彼此层叠的控制电极 6 与位于其间的桥接片 14 构成这样一种锯齿形结构。通过激发器阵列 10 的所有控制电极 6 的这种电连接可实现,可以由一根单独的连接导线同时对所有控制电极 6 施加电压。通过使各激发器阵列 10 的控制电极 6 分别彼此分离,可以对各激发器阵列 10 的控制电极 6 分别施加电压,由此可以单独地激活每个激发器阵列 10。

[0031] 在示出的示例中,仅有多个激发器阵列 10 围绕纵轴线 X 周向地设置在可弯曲段 4 的壁中。然而应该理解的是,还可以沿轴向 X 相继地设置多个分离的可激活的激发器阵列 10,从而实现远端段 4 的波纹线形的弯曲,如图 1 所示。

[0032] 此外,如从图 2 中可见,分别位于关于纵轴线 X 的相同的直径面中的参考电极 8 通过桥接片 16 沿周向彼此连接,使得参考电极 8 将多个、优选为所有激发器阵列 10 彼此连接。由此利用位于其间的桥接片 16 实现了参考电极 8 的相叠置的环形结构。桥接片 16 相对于参考电极 8 平面地构造,使得在该区域中可以实现弯曲,从而使电极设置以图 6 示出的管形形状弯曲。

[0033] 为了将沿轴向彼此重叠的参考电极 8 或由参考电极 8 构成的环彼此导电地连接,设置了弹性桥接片 18。弹性桥接片 18 如弹性桥接片 14 一样在两个相邻的参考电极 8 之间倾斜地延伸,使得第一参考电极 8 与桥接片 18 的第一周向端部接触并使相邻的第二参考电极 8 与该弹性桥接片 18 的相对的周向端部接触。由于所有的参考电极 8 都通过多个激发

器阵列 10 彼此连接,所以不需要在每个激发器阵列 10 中将所有参考电极 8 都通过弹性桥接片 18 彼此连接。此外,参考电极 8 的两个彼此相邻的环形的设置仅在一个激发器阵列 10 中通过弹性桥接片 18 彼此连接。更确切地说,两个彼此相邻的参考电极 8 的环形设置仅在一个激发器阵列 10 中通过弹性桥接片 18 彼此连接。同时,弹性桥接片 18 在各个激发器阵列 10 中分布成,总是围绕一个激发器阵列 10 偏移,从而由弹性桥接片 18 整体地形成围绕电极设置的基本上为螺旋状的延伸。

[0034] 如从图 3 和图 4 以及图 6 中可见,控制电极 6 和参考电极 8 分别构造成板状,即它们在径向 R 上关于纵轴线 X 的伸展大于沿纵轴线 X 方向的伸展。以此方式,特别是可以实现控制电极 6 和参考电极 8 在径向上的稳固结构。由此,控制电极 6 和参考电极 8 可以同时起到在径向上使由电活性聚合物制成的壁增强的作用。但当位于参考电极 8 与控制电极 6 之间的电活性聚合物沿轴向 X 变形时,弹性桥接片 14 和 18 会使参考电极 8 和控制电极 6 沿轴向 X 彼此相向运动。由此可实现杆的可弯曲性。图 3 和图 4 示出了由控制电极 6 和参考电极 8 以及桥接片 14、16 和 18 组成的结构是如何实现的。如图 3 和图 4 所示,首先优选将电极结构构造为平面的,也就是说不形成弯曲成管的结构。这样,如此构造的电极结构就可以浸入在电活性聚合物中,并与电活性聚合物一起在图 6 示出的管状形状中弯曲(图 6 中未示出电活性聚合物)。然后,可以在外围对这种结构再次浇注弹性聚合物,以将这样构成的形状固定。

[0035] 如在图 6 中可见的,可将多个激发器阵列 10 围绕纵轴线 X 的圆周均匀地分布设置,使得可以十分精确地控制杆沿不同的径向偏转。同时,各激发器阵列 10 的参考电极 8 和控制电极 6 几乎彼此直接接触,使得在所有周向区域中都设置有电极并由此在所有周向区域中沿径向稳固壁。如在图 6 中可见的,根据图 3 的电极设置这样弯曲,使得弹性桥接片 14 和 18 位于电极设置的内周上。由此,使弯曲时弹性桥接片的变形路径保持得较短。

[0036] 由图 3 和图 4 可见,连接桥接片是如何固定在板状的控制电极 6 和参考电极 8 上的。在随后朝向相对于纵轴线 X 的内周的端棱上,桥接片设置在导电的间隔保持件 20 上。间隔保持件 20 使得弹性桥接片 14 可以侧向经过位于其间的参考电极 8,而不会与参考电极 8 接触。相应地,可以确保弹性桥接片 18 侧向通过位于其间的控制电极 6,而不与这些电极接触。

[0037] 附图标记列表

[0038] 2- 内窥镜

[0039] 3- 杆

[0040] 4- 远端段

[0041] 6- 控制电极

[0042] 8- 参考电极

[0043] 10- 激发器阵列或腱

[0044] 12- 间隙

[0045] 14- 弹性桥接片

[0046] 16- 桥接片

[0047] 18- 弹性桥接片

[0048] 20- 间隔保持件

[0049] X- 器械纵轴线

[0050] R- 径向

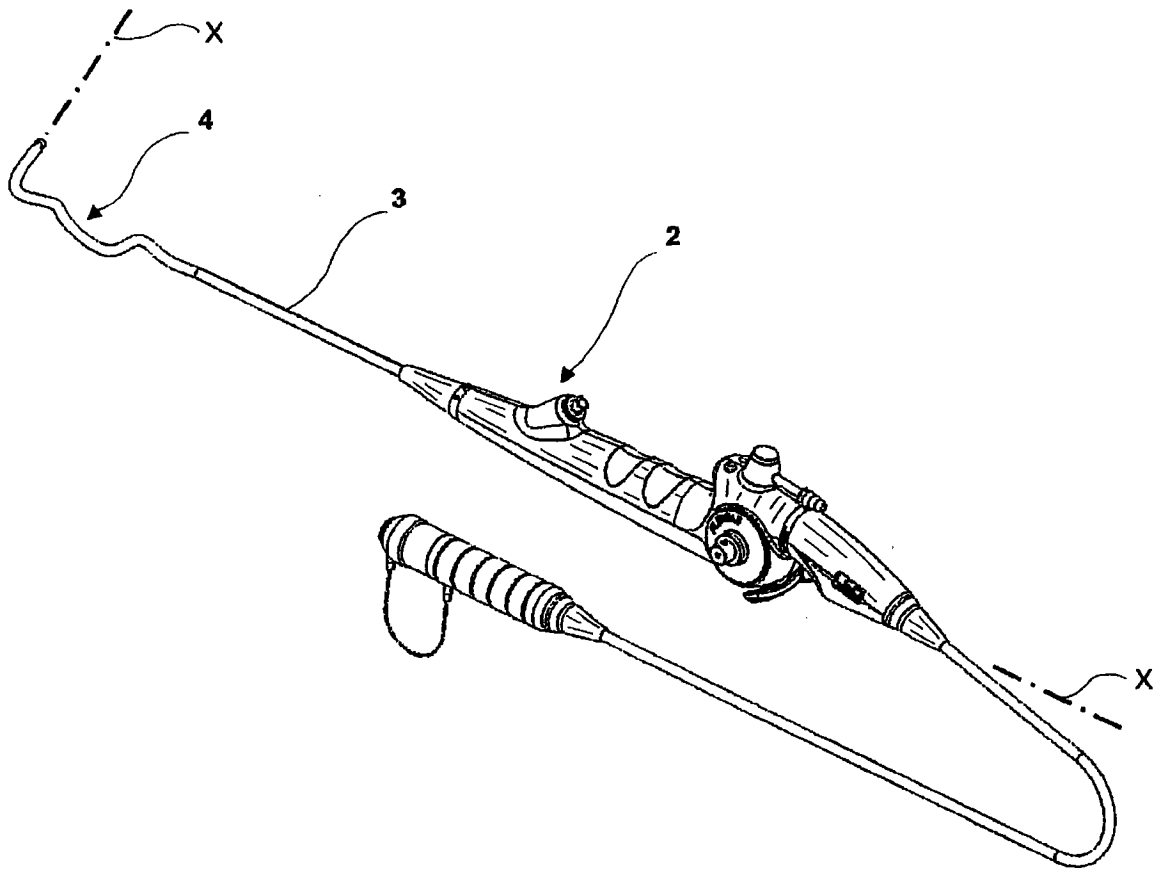


图 1



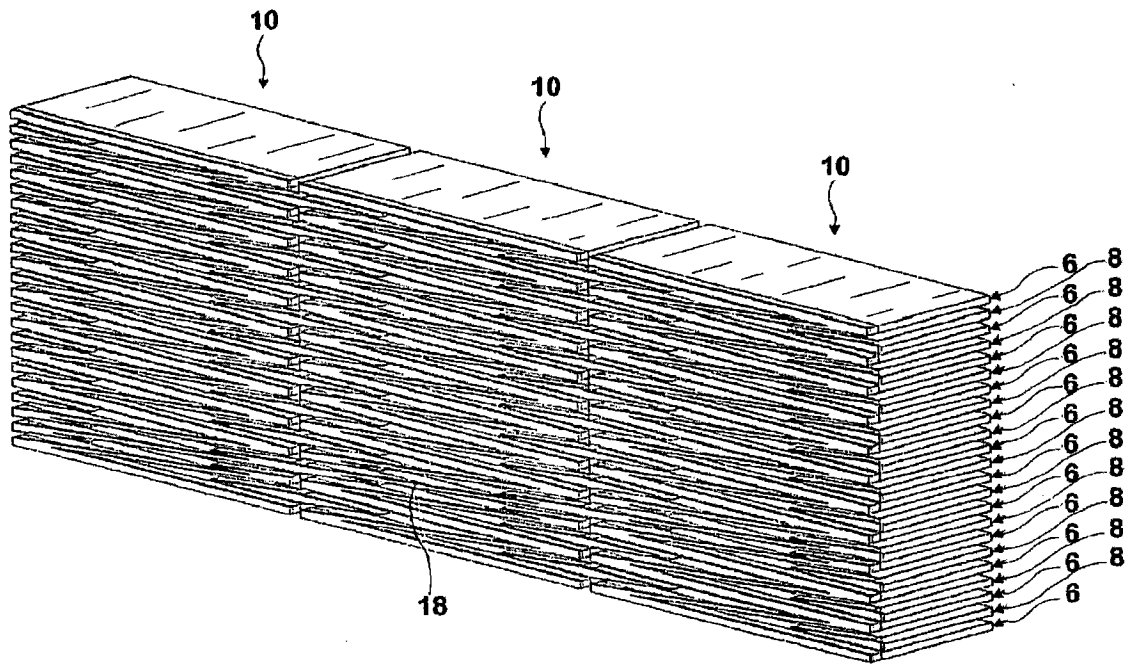


图 3

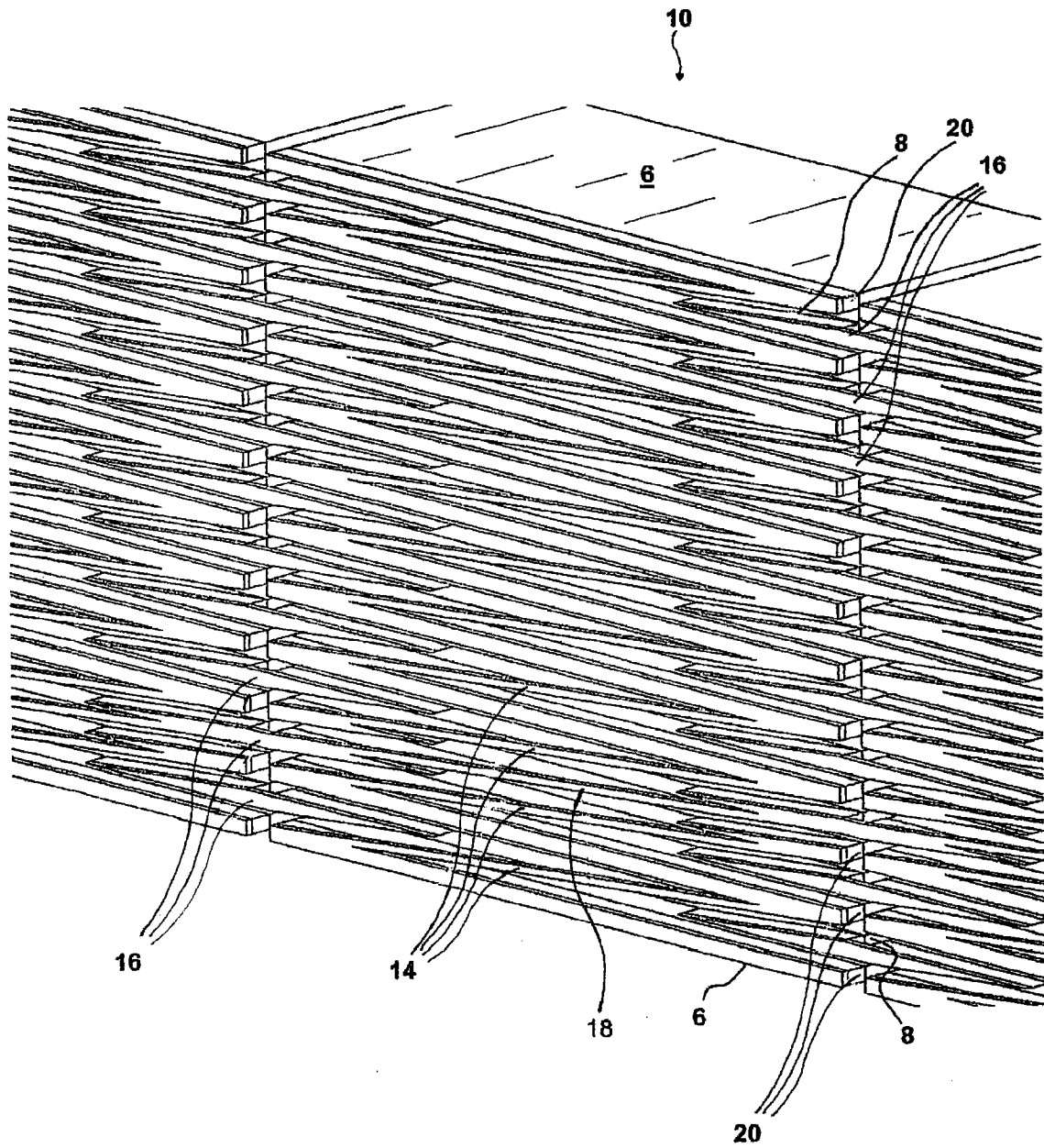


图 4

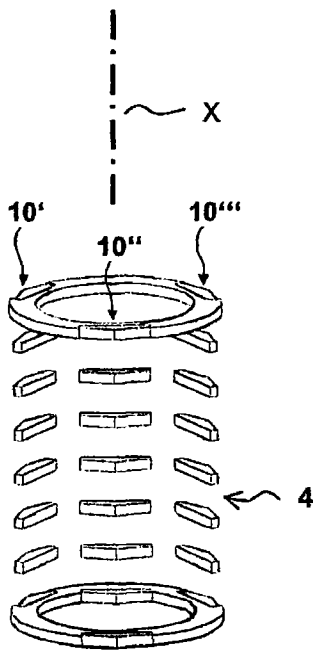


图 5a

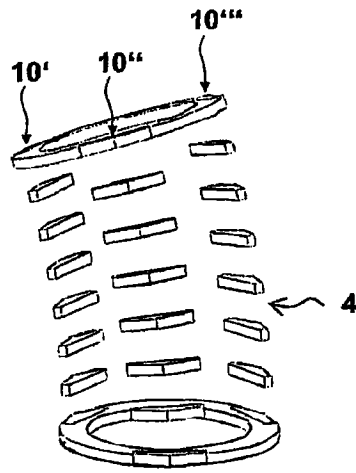


图 5b

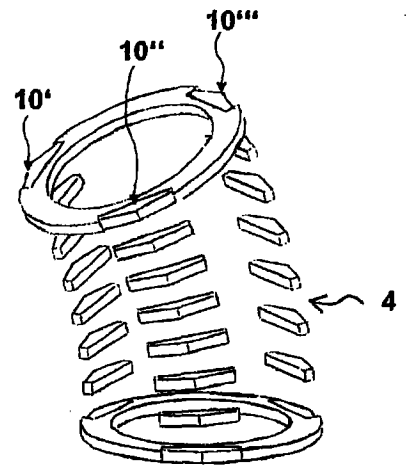


图 5c

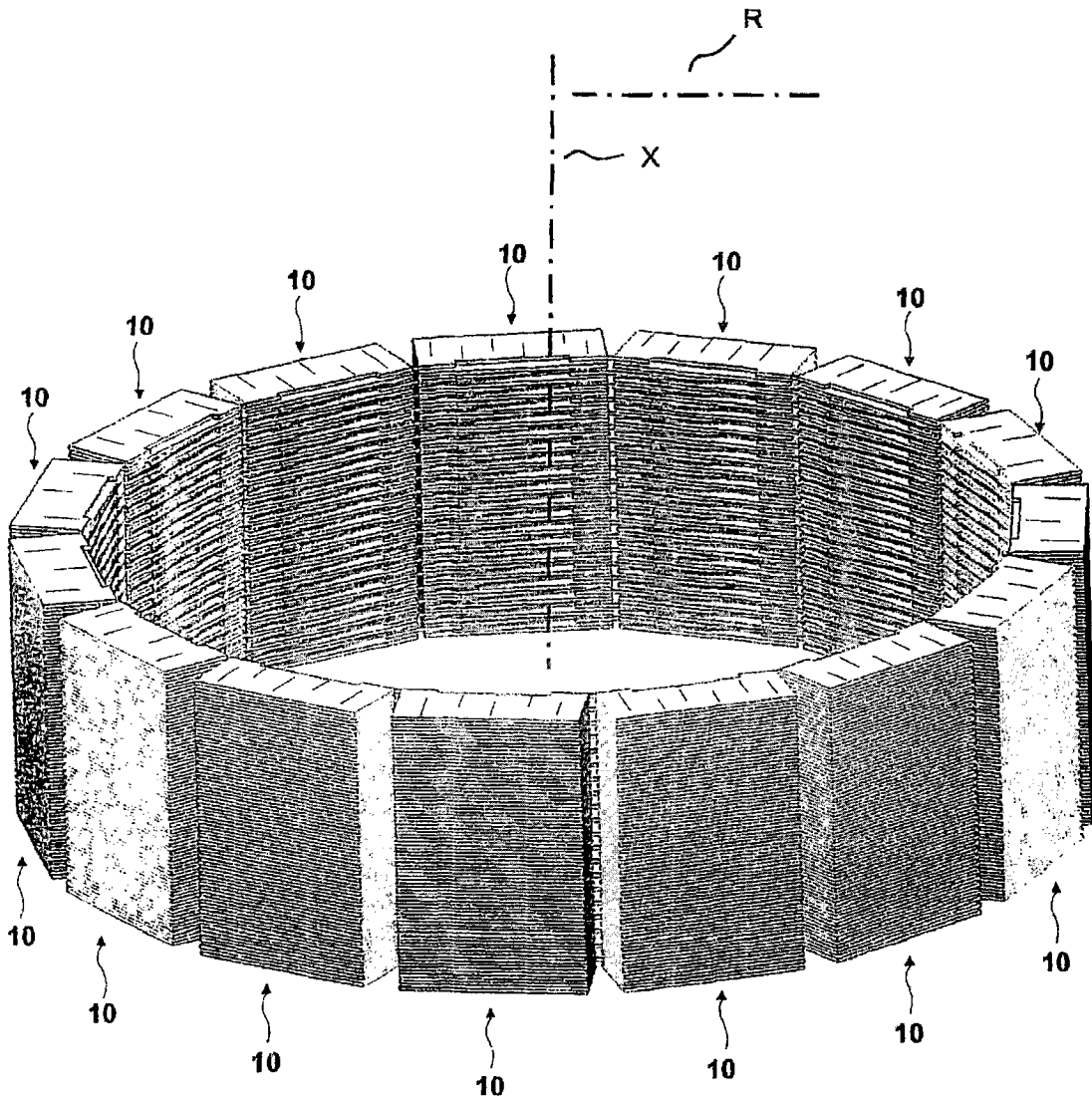


图 6

专利名称(译)	内窥镜器械		
公开(公告)号	<a href="#">CN101995653A</a>	公开(公告)日	2011-03-30
申请号	CN201010247392.3	申请日	2010-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	理查德·沃尔夫有限公司		
申请(专利权)人(译)	理查德·沃尔夫有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	理查德·沃尔夫有限公司		
[标]发明人	弗朗克·维尔黑姆		
发明人	弗朗克·维尔黑姆		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0011 A61B1/0055 G02B23/2476 A61B1/00071		
代理人(译)	郑小军		
优先权	102009036424 2009-08-06 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种带有杆的内窥镜器械，该杆的至少一段构造为可沿该杆的纵轴线弯曲的，其中该可弯曲的段具有由电活性聚合物制成的管状壁，多个控制电极和参考电极分别埋设在该电活性聚合物中，控制电极和参考电极沿轴向交替地设置并且彼此间隔开，其中，控制电极和参考电极分别沿轴向交替地设置并构造为刚性的，且在轴向上分别通过设置在外周或内周上的弹性桥接片彼此导电连接。本发明还涉及一种用于制造这种内窥镜器械的可弯曲的段的方法。

