



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104869885 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201380067264. 2

G02B 23/24(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 02

H02K 41/03(2006. 01)

(30) 优先权数据

102012224179. 5 2012. 12. 21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/003622 2013. 12. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2014/094972 DE 2014. 06. 26

(71) 申请人 奥林匹斯冬季和 IBE 有限公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 M·维特斯 A·诺亚克

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 王小东

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

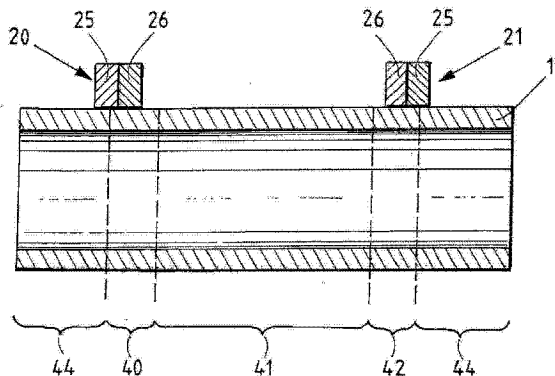
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于外科器械的电磁致动器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于外科或医疗器械的电磁致动器,其中,所述致动器包括定子(19)和活动件(10),所述活动件(10)至少部分具有顺磁材料和/或铁磁材料并且通过施加电磁场而能够从第一位置移动至第二位置。所述活动件(10)被如此支承在管(11)中,使得该活动件能够纵向移动。本发明的特征在于,所述管(11)包括铁磁材料。



1. 一种用于外科或医疗器械的电磁致动器,其中,所述电磁致动器具有定子(19)和活动件(10),所述活动件(10)至少部分具有顺磁材料和/或铁磁材料并且能通过电磁场的施加而从第一位置移动至第二位置,其中,所述活动件(10)以能纵向移动的方式支承在管(11)中,其特征在于,所述管(11)包括铁磁材料。

2. 根据权利要求1所述的电磁致动器,其特征在于,所述管(11)的磁导率至少分地段地位于下限为1.2或者2、3、4或5以及上限为200、100、40、30、25或12的范围内。

3. 根据权利要求1或2所述的电磁致动器,其特征在于,所述管(11)包括填充有铁磁颗粒的塑料。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述管(11)在轴向方向上具有区域(40,41,42),这些区域的磁导率彼此不同。

5. 根据权利要求4所述的电磁致动器,其特征在于,至少一个与所述管(11)的中部区域(41)相邻的区域(40,42)具有比所述中部区域(41)更高的磁导率。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述管(11)的至少一个区域(40,42)具有各向异性的磁导率。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述管(11)在周向方向上具有区域(43,43',44,44',45,45',46,46',47,47'),这些区域的磁导率不同于在周向方向上相邻的区域(43至47')的磁导率。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述活动件(10)通过永磁场被保持或将被保持在所述第一位置上,并且在移动至所述第二位置上之后通过永磁场被保持或将被保持在所述第二位置上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述定子(19)包括两个永磁体(20,21),所述两个永磁体彼此极性相反。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,设置用于产生所述电磁场的线圈(24)。

11. 根据权利要求10所述的电磁致动器,其特征在于,所述线圈(24)被布置在所述永磁体(20,21)之间。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,设置两个止挡件(16,17),所述两个止挡件限定所述第一位置和所述第二位置。

13. 根据权利要求12所述的电磁致动器,其特征在于,在所述活动件(10)贴靠在止挡件(16,17)上时,力(31)沿所述止挡件(16,17)的方向作用在所述活动件上。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,在所述定子(19)的所述永磁体(20,21)之间布置有顺磁材料和/或铁磁材料。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的电磁致动器,其特征在于,所述活动件(10)、所述线圈(24)、所述管(11)和/或所述永磁体(20,21)的截面为环形。

16. 一种外科或医疗器械,该外科或者医疗器械尤其是内窥镜,所述外科或医疗器械具有根据权利要求1至15中任一项所述的电磁致动器。

17. 一种生产管(11)的方法,所述管尤其用于电磁致动器中,该方法具有以下步骤:

- 设置铸模(50),在所述铸模中布置至少一个磁体(52-54'),

- 将铸体(58,59)引入所述铸模(50)中,其中,至少在所述铸模(50)的布置有所述至

少一个磁体 (52-54') 的所述区域内,所述铸体 (59) 具有铁磁颗粒,并且
- 硬化所述铸体 (58,59) 以构成稳固的管 (11)。

用于外科器械的电磁致动器

[0001] 本发明涉及一种用于外科器械或医疗器械的电磁致动器,尤其是内窥镜,其中该致动器具有定子和活动件,该活动件至少部分具有顺磁性材料和/或铁磁性材料并且通过施加电磁场而能够从第一位置移动至第二位置,其中,该活动件以可纵向移动的方式支承在管中。此外,本发明还涉及一种用于生产管的方法。

[0002] 在 DE 196 18 355 C2 中已知一种具有布置在远侧的物镜的内窥镜,该内窥镜的图像被图像传递装置传递至近侧端部并且该图像传递装置具有至少一个如透镜组的光学元件,该光学元件在光学轴线方向上可通过微型驱动装置来移动以进行对焦和/或改变焦距,其中,该微型驱动装置具有至少一个旋转对称的、可轴向移动的套筒,该套筒包围和容纳可移动透镜组的透镜以及光学元件,并且其中,该套筒由永磁材料制成,并且可在由线圈装置产生的磁场中移动。为了移动和保持套筒将持续产生电磁场。

[0003] 在 DE 1 253 407 B 中已知一种具有用于待观测体腔部分的远侧发射照明装置的和图像导体的内窥镜,该图像导体通过可在轴向方向上调节的物镜来拍下被照亮的图像并输送至目镜或相机,其中,用于至少两个图像锐度设置的物镜因被用作锚部(Anker)的物镜架的电磁干扰而能够关于图像导体的远侧端部从一个位置移动至另一个位置。在此,两个位置中的至少一个位置因永久施加的电磁场而实现并且另一个位置因弹簧的作用而实现。

[0004] 在 DE102011 006 814 A1 中公开了一种用于外科或医疗器械的电磁致动器,其中,该致动器具有定子和活动件,该活动件至少部分具有顺磁材料或者铁磁材料并且通过施加电磁场能够从第一位置移动至第二位置。此外,设有管,在该管中以能沿纵轴向移动的方式支承有活动件。

[0005] 本发明的任务在于,提供一种电磁致动器,借助该电磁致动器能够将活动件无功率地保持在限定的位置上,其中,在移动致动器的活动件时应实现较小功率和较好的效率。

[0006] 该任务通过权利要求 1 的主题来解决。本发明的改进是从属权利要求的主题。

[0007] 该任务通过一种用于外科或医疗器械的电磁致动器来解决,该外科或医疗器械尤其是内窥镜,其中,该致动器具有定子和活动件,该活动件至少部分具有顺磁材料或者铁磁材料并且通过施加电磁场而能够从第一位置移动至第二位置,其中,该活动件以能纵向移动的方式支承在管中,其中,该管包含铁磁材料。

[0008] 与气隙相比或者与如现有技术中不包含铁磁材料的管相比,通过使用包含铁磁材料的管而提高了磁导率。由此,与现有技术相比,电磁致动器的保持力和切换力发生变化。尤其通过提高磁导率而能够在启用线圈时更好地闭合线圈(为了产生电磁场而设置)周围的磁回路,由此,将会提高由线圈所产生的电磁场且尤其提高磁通量。由此,提高了切换力并且尤其增大了电磁致动器的效率。铁磁性材料在本发明的范围内尤其被理解为铁磁材料。

[0009] 优选的是,管的磁导率至少部分位于 1.2 至 200 之间,尤其位于 2 至 200 之间,尤其优选地位于 5 至 20 之间。也可以合理地设置从 2 至 100 的范围。

[0010] 优选的是,所述管的磁导率至少部分位于下限为 1.2 的范围内。优选的是,该磁导

率的下限为 2。此外优选的是,该磁导率的下限为 3,4 或 5。所述管的磁导率的上限至少部分优选为 200,尤其优选为 100。尤其优选的是所述上限为 40,30,25 或 12。尤其有利的是磁导率的范围在 1.2 至 100、1.2 至 40、2 至 30、4 至 25 或者 5 至 12。

[0011] 管的材料或者管的部段的材料可以是金属合金,该金属合金具有相应的磁导率。所述材料也可以是铁磁材料,例如镍铁化合物。此外,特别优选的是,所述管可以包括填充有铁磁颗粒的塑料。该变型是特别优选的,因为该变型易于生产且此外还具有相对于转子或者活动件的更小的阻抗,从而以更小的力来实现活动件的移动。优选的是,分布于整个管上的磁导率都是相同的。

[0012] 特别优选的是以下变型,即,其中所述管在轴向方向上具有磁导率彼此不同的多个区域。由此,能够以期望的方式来设定磁通线。当至少一个与管的中部区域相邻的区域具有比管的中部区域更高的磁导率时,有效地避免磁短路,从而显著地提高效率。

[0013] 优选的是,管的至少一个区域具有各向异性的磁导率。由此,尤其避免了所述管使得布置在所述管上或者在所述管附近的磁体的磁南极和磁北极发生磁短路。尤其优选的是一个实施方式,在该实施方式中在所述管的径向方向上的磁通量大于在所述管的轴向方向上的磁通量。

[0014] 优选的是,管在周向方向上包括一区域,该区域的磁导率不同于在周向方向上与其相邻的区域的磁导率。由此,能够促使活动件在执行纵向移动时不在所述管中旋转或发生微小旋转。能够例如在周向方向上相邻布置两个、四个或者更多个区域,其中,相邻区域的磁导率彼此不同。

[0015] 优选的是,如此改进根据本发明的电磁致动器,使得活动件通过永磁场被保持或者将被保持在第一位置上,并且在移动到第二位置中之后,活动件通过永磁场被保持或将被保持在第二位置上。

[0016] 通过使用永磁场能够实现的是,尤其将活动件依次无功率地保持在第一位置以及第二位置上,而无需向系统中引入其它功率。

[0017] 特别优选的是一种实施方式,在该实施方式中定子包括两个永磁体,该两个永磁体彼此极性相反。在本发明的范围内彼此极性相反尤其意味着,两个永磁体相对布置的极相互排斥,即相同的极彼此相邻。由此,特别简单地实现了将活动件无功率地保持在第一位置和 / 或第二位置上。此时,活动件优选不包括永磁体,而是仅由顺磁材料和 / 或铁磁材料制成并且必要时额外地由非磁性材料制成,其中,因较大的磁场增强效果而优选使用铁磁材料。

[0018] 优选的是,设置用于产生电磁场的线圈,该线圈优选布置在永磁体之间。通过该布置能够实现的是,即使在电磁场相对较小的情况下也能移动活动件。在移动或切换电磁致动器时,两个永磁体的永磁场与线圈的电磁场共同作用。由此,实现了永磁体不被电磁场消磁。

[0019] 优选设有两个限定第一位置和第二位置的止挡件。通过这两个止挡件,活动件进入无法超越的相应的最终位置或中间位置。优选的是,当活动件贴靠到止挡件上时,尤其不会消失的力沿止挡件方向作用在活动件上。此时优选的是,沿亚稳定位置方向拉动活动件,然而所述活动件因止挡件而无法完全达到该亚稳定位置。在活动件贴靠在第一位置上以及贴靠在第二位置上的情况下,磁力沿各个止挡件的方向作用于相应位置上,即第一位置上,

使得活动件被受限保持在止挡件上。由此,产生一个十分受限的位置。

[0020] 除了止挡件还可行的是,不设置止挡件并且实现在通过永磁体的永磁场与活动件的材料共同作用的能量最小值区域内的第一位置或第二位置。但是具有止挡件的变型因受限的位置而明显是优选的。

[0021] 当在定子的永磁体之间布置顺磁材料和 / 或铁磁材料时,向电磁场提供特别小的功率就足以实现活动件从第一位置移动至第二位置或者反之亦然。此时,顺磁材料和 / 或铁磁材料尤其为定子的一部分。

[0022] 优选的是,线圈被永磁体以及顺磁材料和 / 或铁磁材料,尤其是定子的顺磁材料和 / 或铁磁材料向外包围。

[0023] 通过布置顺磁材料和 / 或铁磁材料,不仅在活动件中同时也在定子中产生用于线圈的软磁性背铁,从而在流经线圈的电流很小时就已能够实现高磁场以及由此产生高功率密度。

[0024] 根据本发明的活动件的纵向移动优选沿着管的纵轴线进行。所述管优选为柱形。优选的是,产生绕纵轴线对称的,尤其是旋转对称的磁场。由此并且尤其通过如下措施,即活动件、线圈、管和 / 或永磁体的截面为环形,并且尤其在垂直于纵轴线的截面上,力均匀地作用于活动件上,从而能够以较小的功率来实现移动。对于活动件的该移动过程或者从第一位置至第二位置或者反向的切换过程来说,经过线圈的少于 100 毫秒且小于 500 毫安的短的电切换脉冲就已足够。

[0025] 优选一种外科或医疗器械,尤其是内窥镜,设有根据本发明的电磁致动器。

[0026] 此外,该任务还通过一种用于生产管的方法,尤其是被用在电磁致动器中的方法来解决,该方法包括以下方法步骤:

[0027] - 设置铸模,在该铸模中布置至少一个磁体;

[0028] - 将铸体插入铸模中,其中,至少在布置有至少一个磁体的区域内,铸体具有铁磁颗粒;以及

[0029] - 硬化铸体,以构造稳固的管。

[0030] 优选在铸模中进行铸体的硬化,由此使得即使将管从铸模中移除之后,铁磁颗粒也按照其通过磁场所设定的取向而保持其取向。此处尤其优选的是,在铸模中设置完全硬化。优选在铸模中设置至少两个区域,其中,在第一区域内引入具有铁磁颗粒的铸体并且在第二区域内引入不具有铁磁颗粒的铸体。优选的是,在第一区域内通过布置在铸模中的磁体来设置与铁磁颗粒对齐的磁场。优选的是,在铸模的中部区域中将铸体引入不具有铁磁颗粒的铸模中,并且在至少两个包围该中部区域的区域中引入具有铁磁颗粒的铸体。

[0031] 该铁磁颗粒优选是非球状的并且尤其是长形的。由此,产生磁针的形式,其确保了在工作时或者在将所述管安装在根据本发明的电磁致动器中之后,管的各向异性磁导率。

[0032] 以下,在不限制本发明的总体构想的情况下,结合实施例并参照附图来描述本发明,其中,关于未以文字详述的根据本发明的细节将明确参照附图来说明。其中:

[0033] 图 1 是具有根据本发明的致动器的内窥镜的三维示意性剖视图,

[0034] 图 2 是图 1 的示意性放大剖视图,

[0035] 图 3 是根据本发明的致动器的另一个实施方式的示意性剖视图,

[0036] 图 4 是根据图 3 中的实施方式具有示意性流视图的示意性剖视图,

[0037] 图 5 是根据图 3 中的实施方式具有示意性通量显示的示意性剖视图，

[0038] 图 6 是根据本发明的致动器的一部分的示意性剖视图，

[0039] 图 7 是根据本发明的管的示意性俯视图，

[0040] 图 8 是铸模的示意性剖视图，

[0041] 图 9 是根据本发明的管的示意性剖视图，

[0042] 图 10 是力关于磁导率的曲线图。

[0043] 在附图中，总是用相同的附图标记来标示相同的或同类型的元件和 / 或部分，因此不再重复介绍。

[0044] 图 1 示出了内窥镜的一部分的示意性三维剖视图，该内窥镜具有根据本发明的致动器。该致动器可被布置在内窥镜未示出的轴杆中。该内窥镜的轴杆在图 1 中与致动器同轴布置，并且与略大于滑动管 11 的远侧端部 18 外径的直径同轴。

[0045] 该滑动管 11 包括铁磁材料并被用作活动件 10 的径向引导部。活动件 10 可例如具有透镜 13 (该透镜为物镜的一个组成部件)，此外还具有透镜 14 和 15，透镜 14 和 15 被插入固定的保持件 12 中并在此相应地保持。该固定的保持件 12 在滑动管 11 中固定或安装并且限定了一个止挡件 16。用于远侧端部的另一止挡件 17 也通过滑动管 11 由卡圈向内限定。在该根据图 1 的实施方式中，涉及一种旋转对称的结构，其中设有轴向活动件 10。活动件 10 如图 1 所示可从图 1 中的近侧位置朝向止挡件 17 向左移动至远侧位置。活动件 10 被构造成套筒的形式，该套筒尤其由例如铁磁材料的软磁性材料制成或者具有这样的材料。

[0046] 除了铁磁材料和 / 或顺磁材料，活动件 10 的表面上还具有减小摩擦的涂层，该涂层被布置于滑动管 11 的内壁上。

[0047] 管 11 或者滑动管因此具有根据本发明的磁导率，该磁导率大于 1 并且尤其优选的是位于 1.5 至 200 的范围内，尤其更优选的是位于 2 至 100 之间，并且特别优选的是位于 5 至 20 之间。所述管可以由一种具有相应的合金的材料组成或者包括一种相应的合金的材料，该合金具有磁导率。也可以设置具有这样磁导率的陶瓷或者设置其中引入具有例如铁磁颗粒的陶瓷。相应地，根据本发明还设置有塑料以作为滑动管 11 或管 11，在该塑料中引入有铁磁颗粒。

[0048] 在图 2 中示出了图 1 的放大剖视图，其中各个元件的形状均清晰可见。活动件 10 具有远侧极靴 27 和近侧极靴 28。这些极靴与磁场以及永磁体 20 和 21 一起作用，该永磁体 20 和 21 被构造为环形形状并被布置为绕电磁致动器的纵轴线旋转对称。在永磁体 20 和 21 之间设有由顺磁或铁磁材料制成的第一间隔部件 22 和第二间隔部件 23，该第一间隔部件 22 和第二间隔部件 23 也被构造成具有极靴或者呈极靴形式构成。第一间隔部件 22 和第二间隔部件 23 也可以是一体式的，即形成单个间隔部件。此外设有线圈 24，该线圈向外由第一间隔部件 22 和第二间隔部件 23 包围并且除非被滑动管 11 中断，否则也被活动件 10 的顺磁材料和 / 或铁磁材料包围。由此，实现了对电磁场的极大增强。电磁致动器的定子 19 基本上由两个磁体环 20 和 21、两个间隔部件 22 和 23 以及线圈 24 组成。

[0049] 组成活动件 10 所用的材料或者该活动件 10 所包括的材料例如可以是 St-37 或者 C-45k。活动件的外轮廓呈现了双锚结构。由此，产生两个极靴，即，远侧极靴 27 和近侧极靴 28。这些极靴的外侧此外还被用作用于滑动管 11 与活动件 10 之间的滑动对的滑动表

面。活动件的内轮廓优选是轴对称的。然而可以与该对称有一定限度内的偏离,以便例如整合用于安装透镜 13 的凸肩部。优选的是,将活动件实施为黑色亚光件。

[0050] 定子 19 包括基本上两种类型的永磁体,这两种类型的永磁体具有相同的材料或者相同的磁体强度和磁化强度并且相应地具有相同的尺寸。此外设置线圈 24 以及两个铁磁构件或者间隔部件 22 和 23,这两个间隔部件被用作磁通量引导部,用于增强和对焦磁场。间隔部件 22 和 23 以马蹄形截面沿纵向经过定子并且被实施为极靴状对称。活动件 10 以及定子 19 均优选以轴对称方式构成。永磁体 20 和 21 被安装成彼此极性相反的或相互接合。

[0051] 电磁致动器可以以四种不同的状态存在。第一状态是在图 1 和图 2 中所示状态,其中活动件 10 处于稳固的近侧位置。此时,永磁体的合力抵靠近侧止挡件 16 作用于活动件上。活动件还可处于未在图 1 和图 2 中示出的稳固的远侧位置。永磁体的合力则抵靠远侧止挡件 17 作用于活动件 10 上。

[0052] 第三状态是,致动器使得活动件从远侧位置移出。因此,线圈与永磁体的合力使得活动件 10 在近侧方向上移动。与之相反地限定了第四状态,其中致动器使活动件 10 从近侧位置移出。此时,线圈与永磁体的合力被实施为,使得活动件 10 向远侧方向移动。

[0053] 下面将详述其工作原理。

[0054] 在图 3 至图 5 中示意性地示出了电磁致动器的剖视图,其中,示意性地显示了各个元件和特征。在图 3 中,线圈 24 是无电流的,即其未产生磁场。定子包括如图 1 和图 2 所示由铁磁材料相应制成的间隔部件 22, 23 和 23', 这些间隔部件的截面被构造成马蹄形。间隔部件 22, 23 和 23' 可被制成为一件式的,即一体式的。

[0055] 磁南极由 25 示意性地表示并且磁北极由 26 示意性地表示。借助 22 来表示第一间隔部件或者构件并且借助 23 和 23' 分别表示第二间隔部件或者构件,这些间隔部件或者构件被构造成极靴的形式。相应地,用于表示活动件 10 的铁磁性部件的元件 10, 27 和 28 也可以是一体式的。远侧极靴由 27 表示并且近侧极靴由 28 表示。

[0056] 在此情况下,活动件的保持力仅由两个永磁体通过永磁场来产生。通过安置的磁体 20 和 21 而在定子的两个极靴 23 和 23' 处存在相同磁极。磁通量力求获得最小磁阻抗的路径。所使用铁磁材料相比于空气具有小得多的磁阻抗,使得系统总体上试图减小气隙。这被称为磁阻。由此,优选由软磁性材料或铁磁材料制成的极靴重叠,从而实现移动或力。

[0057] 为了使在近侧方向上的保持力(如在图 3 中由力 31 来表示)达到近侧止挡件 30 处,应提供以下内容。与活动件的远侧极靴 27 至远侧永磁体 20 的远侧端部 20 的距离相比,活动件 10 的近侧极靴 28 必须被安装成更靠近近侧永磁体 21 的近侧端部。因此 a 必须要大于 b 。此外,活动件 10 的近侧极靴 28 必须在近侧突出超过锚部的近侧极靴 23。也就是说 c 必须大于零。如果 $c = 0$ 的话,则所述系统处于磁量最小或能量最小。因此将不再存在合力 31。相应的力在最小能量的方向上只会在被从该位置移出时才会产生。这导致了非离散式的定位,因而具有相应止挡件的实施方式是优选的。

[0058] 活动件 10 针对磁体 20 和 21 形成磁性背铁(Rueckschluss),从而能够相对于活动件 10 达到系统的最小磁性阻抗或能量最少的状态。根据活动件的位置,也根据止挡件 29 和 30 的位置,能够因此实现不同的保持力。在所示的实施例中将电磁致动器设计为使得活动件 10 在止挡件上,即,例如在近侧止挡件 30 上的位置并不对应于能量最少的状态。由此,

电磁致动器进一步需要将活动件拉至最小阻抗的位置上,从而产生最终保持力(磁阻)。

[0059] 为了此时将活动件 10 从近侧位置移动至远侧位置上,对线圈 24 通以电流。由此,能够产生总磁场,该总磁场在远侧方向上产生力,该力大于在近侧方向上的保持力。这在图 4 和图 5 中已进行了描述。在远侧方向上的所述力被设定为移动力 34。通过对线圈 24 通以电流,以远侧永磁体 20 的磁场与线圈的磁场总和产生相应磁场,该磁场通过图 4 和图 5 左侧的磁北极 26 和磁南极 25 来显示。在理想的情况下,线圈产生的磁通量与远侧永磁体 20 的磁通量相对应。从而使得朝向近侧第二间隔部件 23 或朝向定子极靴的磁场得以增强。远侧永磁体 20 和线圈从理论上来说形成一个较大的连贯的磁体,其具有比近侧永磁体 21 更大的场强,理想情况下为近侧永磁体 21 的场强的两倍。由此,产生相应的磁通量 32 和 33,该磁通量显示在图 4 和图 5 中,并且产生朝向远侧端部的相应的移动力 34。通过 3 个磁性构件(两个永磁体 20 和 21 以及线圈 24)的共同作用,活动件 10 从其近侧位置移动至其远侧位置。

[0060] 通过所示的结构,线圈的磁通量不必完全抵消永磁体的磁通量。从而,减少了线圈的磁场使永磁体消磁的风险。由于通过铁磁材料来包围线圈而能够实现极高的效率。这减少了必要的切换电流并进而减少了在内窥镜的情况下,在远侧区域内可能出现的应该避免的加热。

[0061] 在根据现有技术的电磁致动器中使用活动件的相应引导部,例如引导管或管,该引导管或管例如由不锈钢、陶瓷或者塑料制成,并且磁导率 μ_r 为 1 或者约为 1,并且因此对于磁场来说其表现与空气类似。尤其在被极大程度小型化的电磁致动器(其也可被称为磁阻致动器)的情况下,重要的是,尽可能高地保持效率,这是因为在小型化过程中所述力以四次幂减少。在此情况下例如可减小磁体与活动件之间的气隙。然而因使用引导管或管而需要最小厚度。因此该气隙不能被无限降低并且效率无法以最佳的方式提高。现在根据本发明提高引导管或管的磁导率,以便缩小“气隙”。

[0062] 此外在图 10 中示出了曲线图,该曲线图示出了与管 11 的磁导率 μ_r 相关的力。纵坐标以单位 Nm 表示力 F。横坐标表示磁导率 μ_r 。曲线 61 示出了在使用剩磁为 0.3T 的永磁体时,在端部位置上的根据本发明的致动器的保持力。以虚线和附图标记 63 示出了在线圈通量为 100A/mm² 并且永磁体的剩磁为 0.3 特斯拉时处于端部位置的致动器的切换力。相应地,曲线 62 是在使用剩磁为 0.5T 的永磁体时处于端部位置的致动器的保持力并且曲线 64 是在线圈通量为 100A/mm² 并且具有剩磁为 0.5T 的永磁体时致动器的切换力。因此图 10 示出了管 11 的磁导率对根据本发明的双稳态电磁致动器的保持力和切换力的影响。这些曲线通过 FEM 模拟来确定。

[0063] 已知的是,该保持力提高至磁导率约为 2 并在此后再次回落并且大约在磁导率为 6 时回落至起始值以下。在切换力情况下可看到更大的效果。切换力须为负值,以便进行切换。总的来说,围绕线圈的磁回路由于通过管 11 的磁导率而被更好地闭合并且由此提高由线圈产生的磁通量。在使用剩磁为 0.5T 的永磁体时,即在两条曲线 61 和 63 回落时,致动器在磁导率为 1 时不起作用,这是因为切换力为正值。只有当气隙中的磁导率增大时切换力才为负值。在曲线 63 与 64 的交点处,即在磁导率约为 5 时,两个电磁致动器达到相同的切换力。但保持力在剩磁为 0.5T 时大小差不多为三倍大。直至磁导率约为 20 时,剩磁为 0.5T 的电磁致动器达到比剩磁为 0.3T 的电磁致动器的保持力的最大绝对值更大的保持

力。而切换力在此区域中超过四倍大小。

[0064] 借助也可被称为滑动件的管 11, 材料能够相应地进行切削加工, 并且优选以冷成型的方式生产。此时, 尤其考虑滚压处理或者深冲处理。尤其优选冷拉管。也可使用被应用于 EMV- 屏蔽中的材料。此时, 其例如为铁氧体, 例如镍铁氧体。

[0065] 作为替代的, 可生产例如填充有铁磁颗粒的塑料管。通过塑料材料被铁磁颗粒的填充的程度可以很好地调节管的磁导率。例如可以毫无问题地将该磁导率调节到 2 至 100 之间。在生产过程中, 注入的坯件可进行切削后加工或者使用注塑成型法。

[0066] 图 6 示出了一个根据本发明的致动器的部件的特别优选的实施方式的剖视图, 其中, 尤其示出了管 11 和磁体 20, 21 的一部分, 其包括相应的磁南极 25 和磁北极 26, 以便在管 11 中相应更好地示出该位置。根据图 4 中的实施方式, 管 11 被分成不同的部段, 这些部段沿纵轴线方向连续布置。因此该管可被例如构造成, 使得设有中部区域 41, 该中部区域的磁导率例如为 1 或者约为 1。该中间区域 41 与两个管区域 40 和 42 相邻, 这两个管区域具有例如大小为 2 至 100 或者 4 至 60 或者 6 至 40 或者 8 至 40 的提高了的磁导率或者具有范围为 2 至 100 的另一磁导率。该管区域 40 和 42 可如虚线所示位于磁体 20 和 21 的区域内并且优选略偏离所述磁体。因此端部区域 44 可连接至两侧, 其中所述管的磁导率为 1 或约为 1。但是, 端部区域 44 也可相应地具有较高的磁导率并且尤其具有在 40 至 42 的范围内的磁导率。通过该实施方式避免了通过所述管在磁体 20 与 21 之间用于保持活动件 10 以及用于切换活动件 10 的磁通量的流失。由此, 磁通量相应地由管 11 聚集起来, 也就是说在径向方向上经过所述管 11。

[0067] 为了生产相应的管, 可以例如使用注塑成型, 尤其借助如在图 8 中示意性以剖视图示出的铸模进行。这里示出了铸模 50, 其具有三个开口 51, 51' 和 51", 这些开口被用作浇注位置。铸模 50 具有外套、内置管以及其所有面上的盖。在这些元件之间构造有空腔, 该空腔是管状的并且管 11 因而由其形成。沿轴向方向在铸模 50 的端部区域中, 尤其是略微与端面间隔开地将相应的磁体 52, 53 和 54 设置在右侧上并且将 52', 53' 和 54' 设置在左侧上, 这可以在注塑成型时确保例如铸体中的铁磁颗粒的磁化。例如将具有铁磁颗粒 60 的铸体 59 引入开口 51 中并且相应地还将具有铁磁颗粒 60 的铸体 59 引入开口 51" 中。铸体 58 在中间处引入开口 51' 中, 该铸体 58 尤其不具有铁磁颗粒。以此方式可以生产具有不同区域的相应的管, 该管示意性地在图 9 中示出。这里示出了管 11 的示意性剖视图以及该管下部的相应区域 40, 41 和 42 的放大图。在左侧和右侧的区域中, 即在区域 40 和 42 的放大图中, 示出了对齐的铁磁颗粒 60 并且在区域 41 的放大图中示出了不包含铁磁颗粒的塑料。由此产生了极为有效的生产方法。

[0068] 在插入铸体 58 和 59 之后, 铁磁颗粒 60 按照磁体 52, 53 和 54 或者 52', 53' 和 54' 的磁场线对齐。在硬化例如可能是塑料 (该塑料例如是二组分聚酯树脂或者环氧树脂) 的铸体后, 区域 40 和 42 的相应磁导率得以保持。

[0069] 根据本发明的致动器的一个改进在于, 管 11 如在图 7 的俯视图中示意性示出的那样, 在周向方向上被划分为多个部段或区域, 该部段或区域具有相邻的不同磁导率。该俯视图示出了在周向方向上的三个设置有提高了的磁导率的区域, 即在右侧 43, 45 和 47 和两个区域 44 和 46, 它们的磁导率为 1 或约为 1。在图 7 中未示出具有提高了的磁导率的另一个区域, 这是因为该区域被遮盖了。相应地, 在此实施方式中, 区域结构在管 11 的左侧设置有具

有提高的磁导率的区域 43', 45' 和 47' 和磁导率约为 1 的区域 44' 和 46'。这些区域的结构在周向方向上用于防止活动件在沿纵向移动时也发生旋转。因此活动件还可具有相应的极靴 27 和 28, 极靴也在活动件的周向方向上被结构化。这些活动件因此与在管 11 的周向方向上被结构化的区域以磁性方式接合。

[0070] 通过在铸模 50 中设置磁体 52, 52', 53, 53', 54, 54' 而使得优选为非球形, 尤其被构造为长形的铁磁颗粒在生产管 11 时对齐。由此, 在已生产的滑动管 11 处, 在以下区域中产生各向异性的磁导率, 所述区域在生产过程中处于铸体 50 的磁体的有效区域内。由此, 将实现的是, 使得滑动管 11 在致动器中具有在径向方向上比在轴向方向上允许更大磁通量的部段。由此, 能够避免或减少磁场的磁短路, 这些磁场引导通过磁体 (包括区域 25 和 26) 且引导通过极靴 23 和 23' 的。因此通过对齐铁磁颗粒使得与轴向方向相比, 磁化率在磁通量的径向方向上得以提高。

[0071] 优选在内窥镜中使用电磁致动器, 该内窥镜具有光学系统。尤其是可借助电磁致动器来移动透镜, 使得该透镜能够在纵向上沿纵轴线 35 移动。由此实现了物镜的对焦或焦距移动。作为透镜的替代或补充, 也可设置镜面, 借助该镜面, 操作者在内窥镜的远侧区域内的视向能够被改变。通过根据本发明的解决方案能够实现很少的构造成本和较小的空间需求, 使得例如透镜所拥有的流明 (Lumen) 仅少量减小, 从而使得能够实现具有较大照明强度的物镜和由此具有较大照明强度的内窥镜。

[0072] 所有上述特征以及单独从附图中获得的特征和结合其它特征所公开的单独特征单独地或组合地对于本发明是有意义的。根据本发明的实施方式可以通过若干单独特征或多个特征的组合来完成。

[0073] 附图标记列表

[0074] 10 活动件

[0075] 11 滑动管

[0076] 12 固定的保持件

[0077] 13 透镜

[0078] 14 透镜

[0079] 15 透镜

[0080] 16 止挡件

[0081] 17 止挡件

[0082] 18 远侧端部

[0083] 19 定子

[0084] 20 永磁体

[0085] 21 永磁体

[0086] 22 第一间隔部件

[0087] 23, 23' 第二间隔部件

[0088] 24 线圈

[0089] 25 磁南极

[0090] 26 磁北极

[0091] 27 远侧极靴

[0092]	28	近侧极靴
[0093]	29	远侧止挡件
[0094]	30	近侧止挡件
[0095]	31	力
[0096]	32	磁通量
[0097]	33	磁通量
[0098]	34	移动力
[0099]	35	纵轴线
[0100]	40,41,42	管区域
[0101]	43,43',44,44'	管区域
[0102]	45,45',46,46'	管区域
[0103]	47,47'	管区域
[0104]	50	铸模
[0105]	51,51',51''	开口
[0106]	52,52'	磁体
[0107]	53,53'	磁体
[0108]	54,54'	磁体
[0109]	58	铸体
[0110]	59	具有铁磁颗粒的铸体
[0111]	60	铁磁颗粒
[0112]	61	保持力
[0113]	62	保持力
[0114]	63	切换力
[0115]	64	切换力
[0116]	a	间距
[0117]	b	间距
[0118]	c	间距

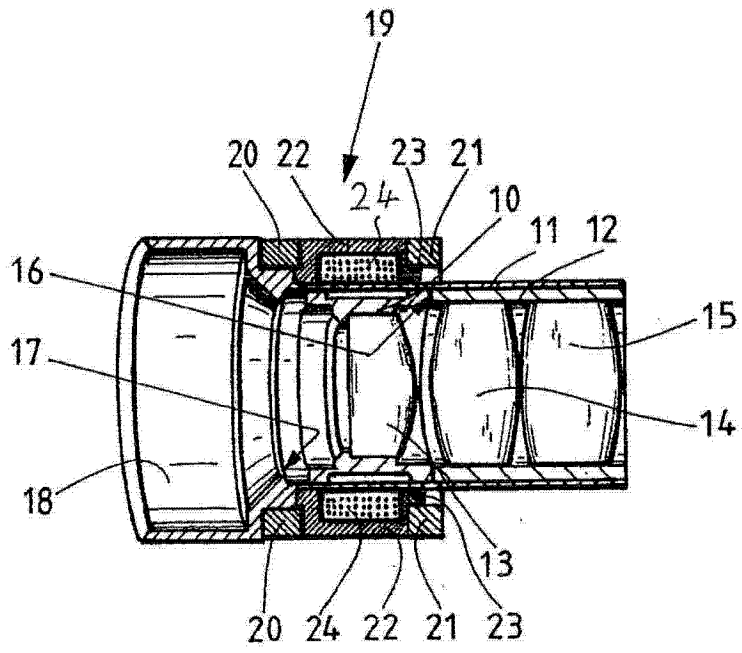


图 1

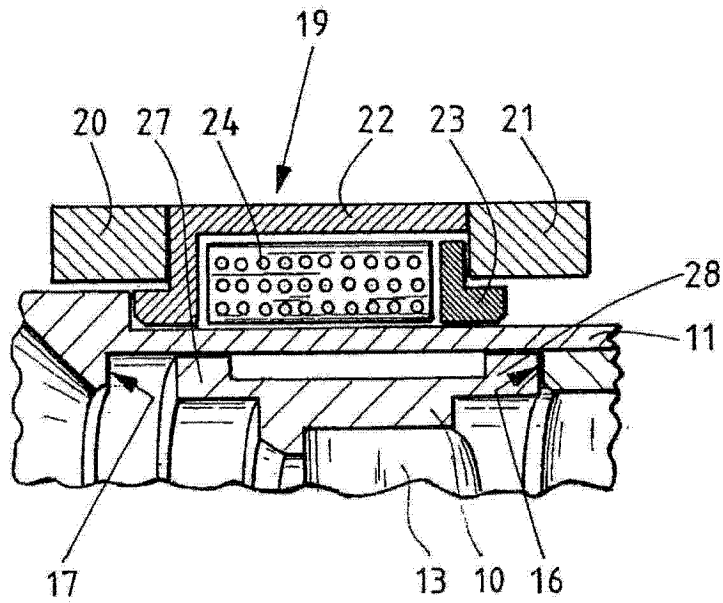


图 2

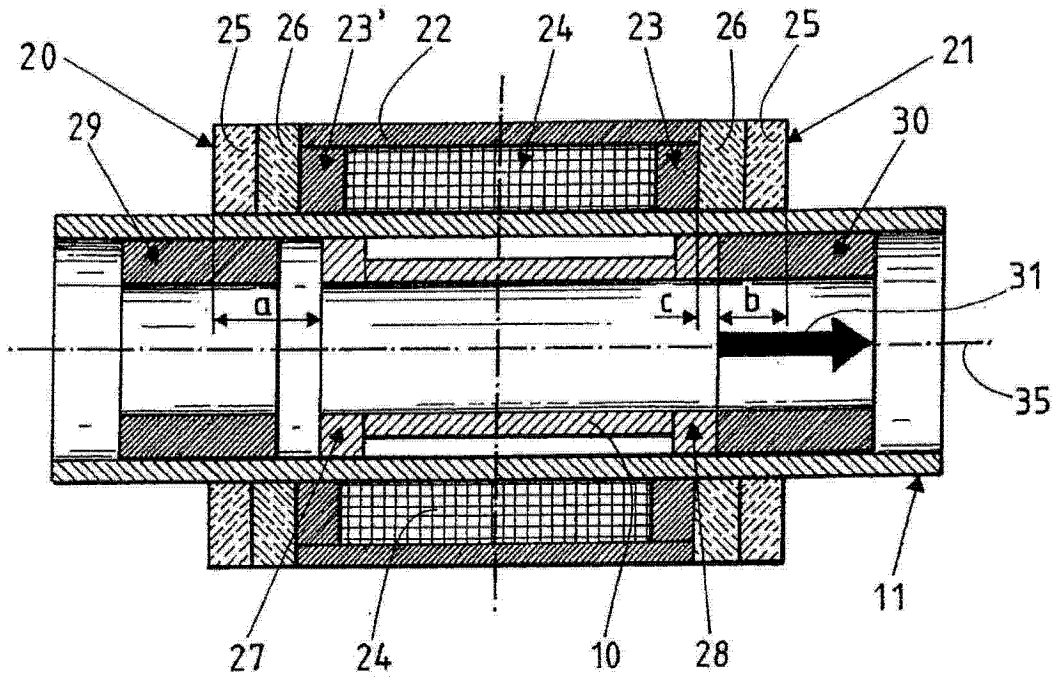


图 3

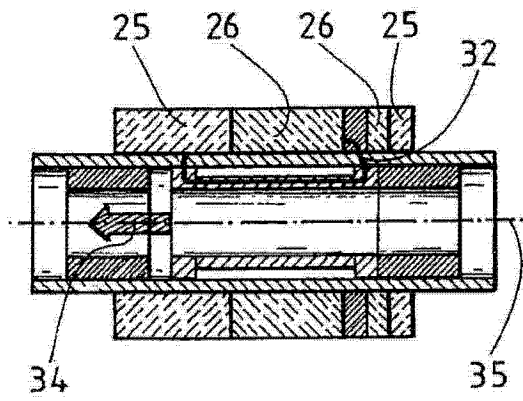


图 4

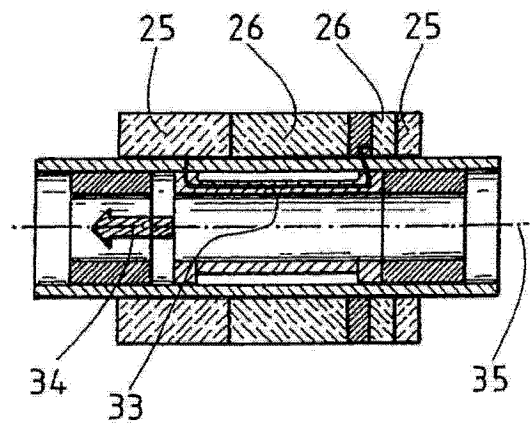


图 5

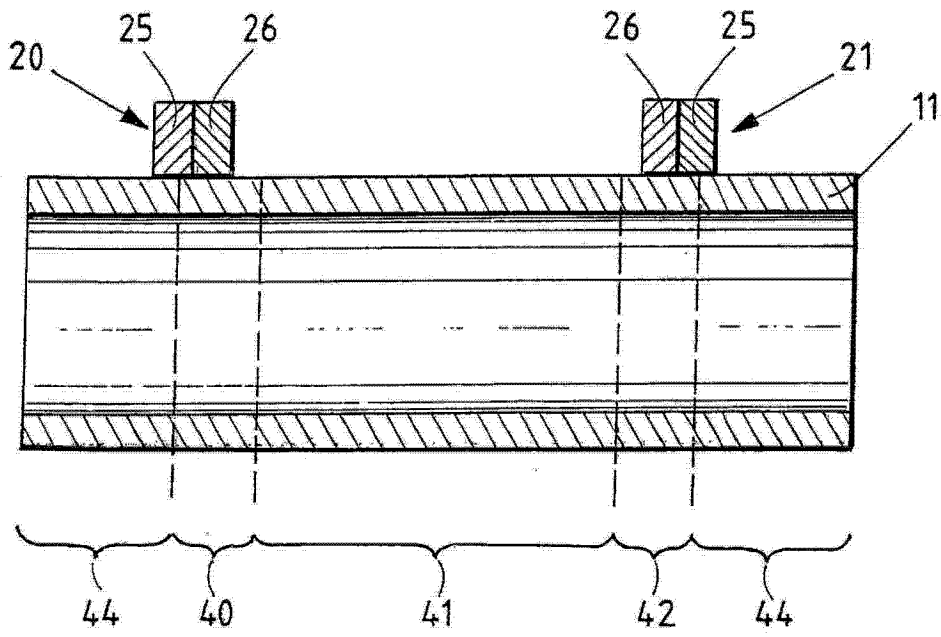


图 6

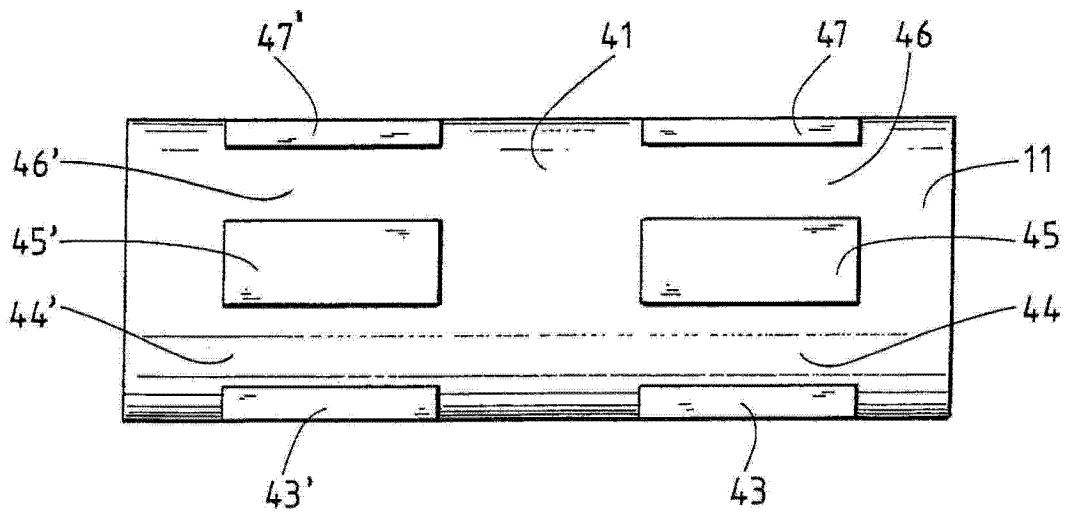


图 7

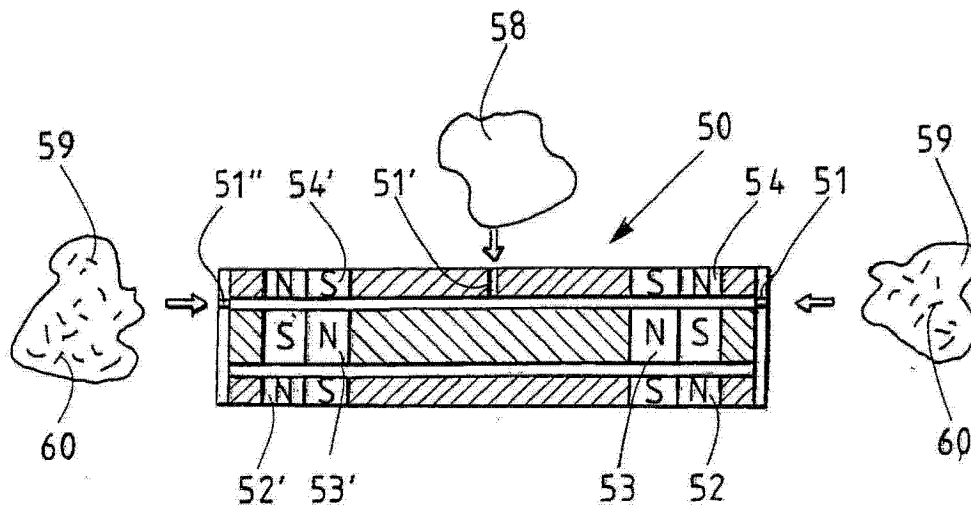


图 8

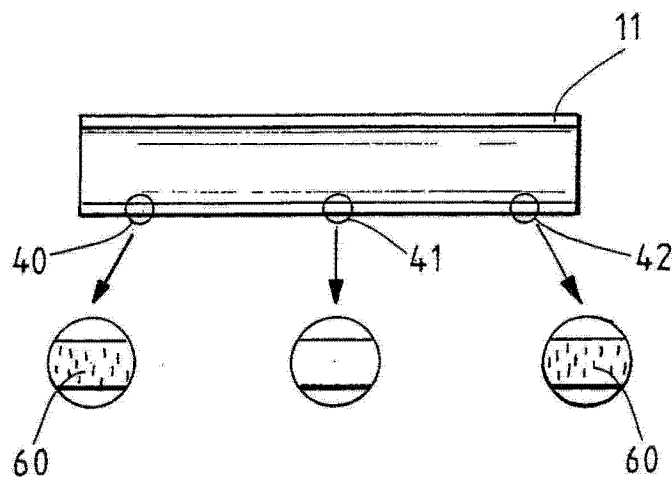


图 9

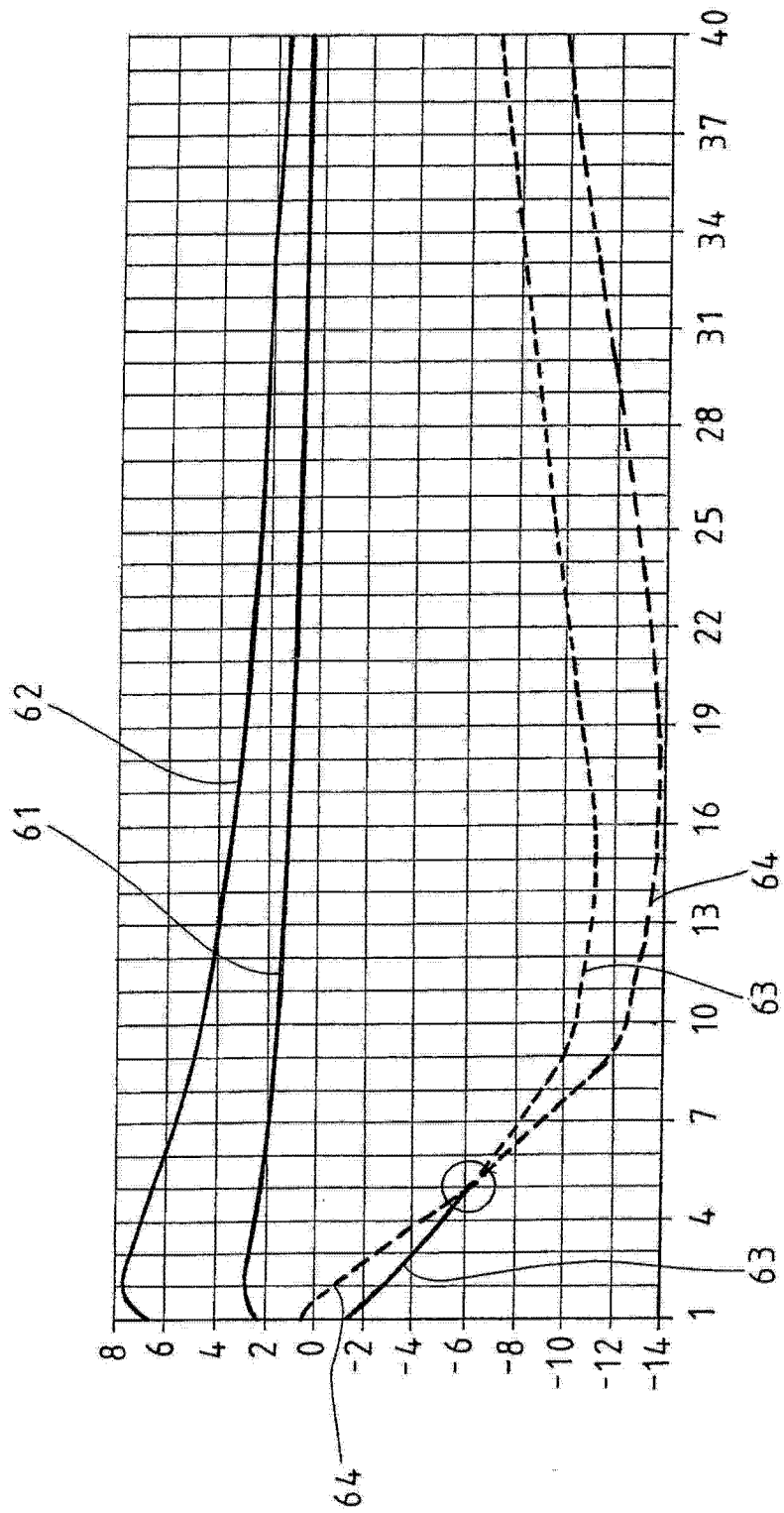


图 10

专利名称(译)	用于外科器械的电磁致动器		
公开(公告)号	CN104869885A	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201380067264.2	申请日	2013-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
[标]发明人	M·维特斯 A·诺亚克		
发明人	M·维特斯 A·诺亚克		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 H02K41/03		
CPC分类号	A61B1/00183 A61B1/00068 A61B1/00096 A61B1/00188 H02K41/031 H01F7/0231 H01F7/0273 H01F7/121 H01F7/126 H01F41/0266		
代理人(译)	王小东		
优先权	102012224179 2012-12-21 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于外科或医疗器械的电磁致动器，其中，所述致动器包括定子(19)和活动件(10)，所述活动件(10)至少部分具有顺磁材料和/或铁磁材料并且通过施加电磁场而能够从第一位置移动至第二位置。所述活动件(10)被如此支承在管(11)中，使得该活动件能够纵向移动。本发明的特征在于，所述管(11)包括铁磁材料。

