



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103026429 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201180033116.X

(22)申请日 2011.04.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103026429 A

(43)申请公布日 2013.04.03

(30)优先权数据
102010030919.2 2010.07.05 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.01.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/001699 2011.04.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/003897 DE 2012.01.12

(73)专利权人 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 M·费德曼尼

(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 吕俊刚 王伶

(51)Int.Cl.
H01F 7/122(2006.01)
H01F 7/16(2006.01)

(56)对比文件
DE 1253407 B, 1967.11.02, 全文.
US 4785210 A, 1988.11.15, 全文.
US 2010/0127580 A1, 2010.05.27, 说明书
第0052-0056段, 0062-0065段, 图1-10.

审查员 王光军

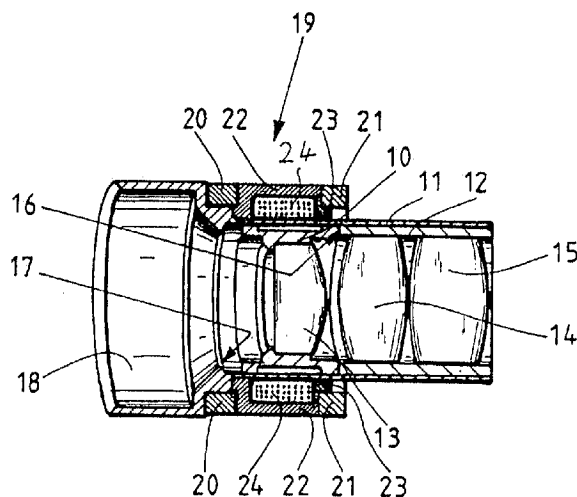
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于手术器械的电磁致动器

(57)摘要

本发明涉及一种用于手术器械或医疗器械的电磁致动器,所述致动器具有定子(19)和可移位元件(10),所述可移位元件(10)至少部分地包括顺磁材料和/或铁磁材料并且通过施加电磁场可以从第一位置移位到第二位置。本发明特征在于所述可移位元件(10)被永磁场可以保持在或将要保持在所述第一位置或所述第二位置。



1. 一种用于手术器械或医疗器械的电磁致动器, 其中, 所述致动器具有定子(19)和可移位元件(10), 所述可移位元件(10)至少部分地具有顺磁材料和/或铁磁材料且通过施加电磁场能够从第一位置移位到第二位置, 其特征在于, 所述可移位元件(10)被永磁场保持在或将要被保持在所述第一位置,

而所述可移位元件(10)在移位至所述第二位置后, 被永磁场保持在或将要被保持在所述第二位置,

而设置有限定所述第一位置和所述第二位置的两个挡块(16、17), 并且在所述可移位元件(10)接触所述挡块(16、17)时, 力(31)沿挡块(16、17)的方向作用在可移位元件上;

其中, 所述电磁致动器包括导管(11), 所述导管(11)作为所述可移位元件(10)的径向导引, 并且

所述可移位元件(10)具有远侧极靴(27)和近侧极靴(28), 所述远侧极靴(27)和近侧极靴(28)的外侧还作为用于所述导管(11)和所述可移位元件(10)之间的滑动对偶的滑动表面,

所述定子(19)包括极性互斥的两个永磁体(20、21),

由顺磁材料和/或铁磁材料构成的第一中间部(22)和第二中间部(23)设置在所述定子(19)的所述永磁体(20、21)之间,

当所述可移位元件(10)处于近端的第一位置时, 与所述可移位元件(10)的所述远侧极靴(27)相对于远侧永磁体(20)的远端相比, 所述可移位元件(10)的所述近侧极靴(28)相对于近侧永磁体(21)的近端定位得更加靠近, 并且所述可移位元件(10)的所述近侧极靴(28)在近侧延伸超过近端的所述第二中间部(23)的近端。

2. 根据权利要求1所述的电磁致动器, 其特征在于, 设置有助于产生电磁场的线圈(24)。

3. 根据权利要求2所述的电磁致动器, 其特征在于, 所述线圈(24)被设置在所述永磁体(20、21)之间。

4. 根据权利要求3所述的电磁致动器, 其特征在于, 所述线圈(24)被所述永磁体(20、21)和由所述顺磁材料和/或铁磁材料构成的第一中间部(22)和第二中间部(23)从外侧封装。

5. 根据权利要求1所述的电磁致动器, 其特征在于, 所述可移位元件(10)纵向地可轴向移位地安装在所述导管(11)中。

6. 根据权利要求2所述的电磁致动器, 其特征在于, 所述可移位元件(10)、所述线圈(24)和所述永磁体(20、21)的截面是环形的。

7. 一种手术或医疗器械, 其具有根据权利要求1-6中任一项所述的电磁致动器。

8. 根据权利要求7所述的手术或医疗器械, 其特征在于, 所述手术或医疗器械是内窥镜。

用于手术器械的电磁致动器

[0001] 本发明涉及一种用于手术器械或医疗器械(特别是内窥镜)的电磁致动器,所述致动器具有定子和可移位元件,所述可移位元件至少部分地具有顺磁材料和/或铁磁材料,且能够通过施加电磁场而从第一位置移位到第二位置。

[0002] 文件DE 196 18 355 C2公开了一种在远侧设置有物镜的内窥镜,其图像通过图像传送器传输至近端,并且其具有诸如透镜组这样的至少一个光学元件,所述光学元件使用微型驱动器在光轴的方向上可移位以聚焦和/或改变焦距,所述微型驱动器具有至少一个旋转对称、轴向可移动的套筒,所述套筒包围并容纳这些透镜、或分别包围并容纳可移动透镜组的各个光学元件,以及其中,所述套筒由永磁材料构成且可在由线圈装置产生的磁场中移动。为了移动并保持所述套筒,产生永久电磁场。

[0003] 文件DE 1 253 407 B公开了一种内窥镜,其具有用于被观察的体腔部位的远侧发光照明装置和图像传送器;通过所述图像传送器,使用在轴向方向上可调节的物镜记录被照明的图像并且图像被提供给目镜或摄影机;通过作为电枢的物镜支座的电磁影响,针对至少两种图像锐度设置,所述物镜可以从相对于图像传送机的远端的一个设置被调节至另一个设置。这里,这两种姿态中的至少一个姿态是通过永久施加的电磁场产生,而另一个姿态是通过弹簧效应引起。

[0004] 本发明的目的是提供一种电磁致动器,通过该电磁致动器可以在没有电力的情况下将可移位元件保持在限定位置,其中所述致动器的可移位元件以低功率移位。

[0005] 该目的通过权利要求1的主题来实现。本发明的进一步发展是从属权利要求的主题。

[0006] 该目的通过用于手术器械或医疗器械(特别是内窥镜)的电磁致动器来实现,所述致动器具有定子和可移位元件,所述可移位元件至少部分地具有顺磁材料和/或铁磁材料并且通过施加电磁场从第一位置可移位到第二位置,其中所述可移位元件被永磁场保持在或将要保持在所述第一位置,且在移位至所述第二位置后,被永磁场保持在或将要保持在所述第二位置。

[0007] 通过使用永磁场,可以在没有电力的情况下保持可移位元件,特别是随后保持在第一位置以及第二位置,从而无需向该系统引入附加的电力。

[0008] 特别优选的是一个实施方式,其中定子包括极性互斥的两个永磁体。在本发明的范围内,极性互斥特别指的是所述两个永磁体的磁极彼此互斥地布置,也就是说,相同磁极彼此毗邻。由此,特别容易在没有电力的情况下将可移位元件保持在第一位置和/或第二位置。这里,可移位元件优选地不包括永磁体,而是完全由顺磁材料和/或铁磁材料以及可能的附加的非磁性材料构成;铁磁材料由于强化磁场的效果更大而是优选的。

[0009] 为了产生电磁场,优选地设置线圈,所述线圈优选地被设置在永磁体之间。利用该结构,甚至可以利用相对弱的电磁场来移位所述可移位元件。在电磁致动器移位期间或各个切换期间,所述两个永磁体的永磁场和线圈的电磁场相互作用。由此,永磁体可以不被电磁场消磁。

[0010] 优选的是,设置限定第一位置和第二位置的两个挡块。由于这些挡块,所述可移位

元件可以移动到相应端部位置或中间位置,所述可移位元件不能超过所述这些位置移动。在可移位元件接触抵靠挡块后,力沿挡块方向优选地作用在(特别是无耗散地作用在)可移位元件上。这样,优选地,可移位元件被拉向亚稳态位置的方向,然而可移位元件由于该挡块而不能完全到达所述亚稳态位置。在各个位置上,因而,在可移位元件位于第一位置的情况下在第一位置,而在可移位元件位于第二位置的情况下在第二位置,磁力在各个挡块的方向上起作用,使得可移位元件被保持限定在挡块处。由此得到良好限定的位置。

[0011] 代替挡块,还可以不设置挡块,而是在通过永磁体的永磁场和可移位元件材料的相互作用的能量最小区域中提供第一位置、或相应的第二位置。然而,由于所限定的位置,明显优选的是具有挡块的变型体。

[0012] 如果顺磁材料和/或铁磁材料被设置在定子的永磁体之间,则特别低的能量足够用于电磁场将可移位元件从第一位置移位至第二位置,反之亦然。这里,顺磁材料和/或铁磁材料特别作为定子的一部分。

[0013] 优选的是,线圈被永磁体和特别是定子的顺磁材料和/或铁磁材料从外侧来封装。

[0014] 由于在可移位元件以及定子两者中布置有顺磁材料和/或铁磁材料,针对线圈创建了软磁返回路径,由此能够通过线圈以低电流实现强的磁场和高的能量密度。

[0015] 优选的是,可移位元件纵向地可轴向移位地安装在管中。所述纵向地可轴向移位是沿着管的纵轴。优选的是,所述管是圆柱体。优选的是它产生关于纵向轴对称的、特别是旋转对称的磁场。结果,并且特别是由于可移位元件、线圈和永磁体在截面上并且特别是在垂直于纵向轴线的截面上是环形形状的方案,均匀的力作用在可移位元件上,使得能够以低能量来移位。小于100毫秒且小于500毫安的短暂电流切换脉冲足以用于可移位元件的移位过程,或相应地从第一位置至第二位置的切换过程,或者反之亦然。

[0016] 优选的是手术器械或医疗器械(特别是内窥镜)设置有根据本发明的电磁致动器。

[0017] 下面参照附图基于示例性实施方式描述本发明,而不限制本发明的一般目的;由此关于没有在说明书中更加详细说明的全部细节的公开,我们明确地参照附图。在附图中:

[0018] 图1示出透过具有根据本发明的致动器的内窥镜的一部分的示意性三维截面图;

[0019] 图2示出图1的示意性放大截面图;

[0020] 图3示出根据本发明的致动器的另一个实施方式的示意性截面图;

[0021] 图4示出具有示意性的通量表示的图3的实施方式的示意性截面图;以及

[0022] 图5示出具有示意性的通量表示的图3的实施方式的示意性截面图。

[0023] 在附图中,相同或相似类型的元件或各个相应部件提供有相同的附图标记,从而能够省略相应的重复介绍。

[0024] 图1示出透过具有根据本发明的致动器的内窥镜的一部分的示意性三维截面图。所述致动器可以被设置在内窥镜的未示出的轴上。内窥镜的轴将绕着图1中的致动器同轴设置,具体而言以略大于导管11的远端部18的外径的直径同轴地设置。

[0025] 导管11可由金属或塑料构成,其中在该情况下,关键的是所述管由非磁性材料构成,作为可移位元件10的径向导引。可移位元件10例如可具有透镜13,透镜13是物镜的组件,所述物镜还具有透镜14和透镜15,透镜14和透镜15插入到固定保持元件12中且被适当保持。所述固定保持元件12被固定、或相应地附接在导管11中并限定挡块16。导管11利用朝向内侧的卡箍(collar)还限定了朝向远端的另一个挡块17。根据图1的这个示例性实施方

式具有旋转对称设计,其中设置了轴向可移位元件10。所述可移位元件10可从图1所示的近侧位置朝图1的左侧被推到挡块17处而进入远侧位置。所述可移位元件10设计为套筒类型,尤其是由软磁材料(例如铁磁材料)构成,或相应地具有这种材料。

[0026] 除了铁磁材料和/或顺磁材料,可移位元件10还可以在朝向导管11的内壁布置的表面上具有减摩涂层。

[0027] 图2示出了图1的放大截面,其中可以更加清晰地看出各个元件的形状。所述可移位元件10具有远侧极靴27和近侧极靴28。极靴与磁场以及永磁体20及21相互作用,所述永磁体设计为环并关于电磁致动器的纵向轴线旋转对称。在永磁体20和21之间设置了顺磁材料或铁磁材料构成的第一中间部22和第二中间部23,并且第一中间部22和第二中间部23也设计为具有极靴或设计为极靴。第一中间部22和第二中间部分23还可一体地形成,进而形成单个中间部。此外,设置了线圈24,该线圈24由第一中间部22和第二中间部23从外侧封装、并且除了导管11的隔断之外从内侧由可移位元件10的顺磁材料和/或铁磁材料包围。因此,获得非常强的电磁场放大。电磁致动器的定子19基本由两个永磁体20和21、两个中间部22和23以及线圈24组成。

[0028] 例如,构成可移位元件10的材料或可移位元件10相应地具有的材料可以是St37或C45k。可移位元件的外部轮廓表现出双电枢。因此,具有两个极靴,即远侧极靴27和近侧极靴28。极靴的外侧还作为用于导管11和可移位元件10之间的滑动对偶的滑动表面。可移位元件的内侧轮廓优选地是轴向对称。然而,可以在一定限度内偏离对称性,以集成例如用于安装透镜13的肩部。所述可移位元件优选为哑光黑色。

[0029] 定子19基本包括两个相同的永磁体,它们具有相同材料、或分别相同的磁体和磁化强度、以及相应地相同的尺寸。此外,设置有线圈24,以及两个铁磁组件、或各个中间部22和23,它们作为磁通量导引,用于加强磁场或聚焦磁场。中间部22和23在纵向轴向穿过定子的截面中以马蹄形形状和类似极靴状对称设计实现。可移位元件10和定子19均优选地构造为轴向对称。永磁体20和21分别极性彼此排斥地安装或设立。

[0030] 电磁致动器可存在四种不同状态。第一种状态是图1和图2表示的状态,其中可移位元件10位于稳定的近侧位置。这里,永磁体所产生的力作用在可移位元件上以抵靠近侧挡块16。此外,可移位元件可位于稳定的远侧位置,这未在图1和图2中示出。永磁体所产生的力则作用在可移位元件10上以抵靠远侧挡块17。

[0031] 第三状态是致动器将可移位元件移出远侧位置。线圈和永磁体产生的力则使可移位元件10在近侧方向上移动。相反地,第四状态被限定为致动器将可移位元件10移出近侧位置。这里,线圈和永磁体产生的力使得在远侧方向上推动可移位元件10。

[0032] 在下面更加详细地描述该功能。

[0033] 图3-图5示出了穿过电磁致动器的示意性截面图,各个元件和特征分别示意性地示出。在图3中,线圈24没有电流,也就是说,线圈不产生磁场。定子包括相应地在图1和图2中的由铁磁材料构成、被设计为马蹄形截面的中间部22、23和23'。中间部22、23和23'可以被制造为共同的一块,因此被一体地制造。

[0034] 以25示意性指示磁南极,以及以26示意性指示磁北极。以22指示第一中间部或相应组件,以及在每个情形中,以23和23'指示设计为极靴的第二中间部或相应组件。相应地,表示可移位元件10的铁磁部分的元件10、27和28还可以是一体的。以27指示远侧极靴,而且

以28指示近侧极靴。

[0035] 在此情况下,可移位元件的保持力仅由两个永磁体的永磁场产生。基于磁体20和21的布置,相同磁极位于定子的两个极靴23和23'中。磁通量寻求沿着磁阻力最小的路径流通。相比于空气,所使用的铁磁材料的磁阻力小得多,从而系统整体上试图使得气隙最小。这被称作磁阻。这里,优选地由软磁材料、或相应的铁磁材料构成的极靴交叠,由此产生运动或相应的力。

[0036] 为了获得近侧方向上的保持力,如在图3中通过朝向近侧挡块元件30的力31所指示的,应该给出下述条件。与可移位元件的远侧极靴27相对于远侧永磁体20的远端相比,可移位元件10的近侧极靴28相对于近侧永磁体21的近端必须定位得更加靠近。因此,a必须大于b。另外,可移位元件10的近侧极靴28在近侧必须延伸超过电枢的近侧极靴23。也就是说,c必须大于0。如果 $c=0$,则该系统将处于磁性最小或相应能量最小。接着,将不再产生力31。在能量最小的方向上的相应力将仅仅随着移出该位置而出现。这将导致非离散的定位,这是具有相应挡块的实施方式是优选实施方式的原因。

[0037] 可移位元件10形成针对两个磁体20和21的磁返回路径,从而能够使用可移位元件10获得系统的最低磁阻或相应地最有利的能量状态。凭借可移位元件的位置,进而还凭借挡块元件29或30的位置,可实现不同的保持力。在所示示例中,电磁致动器设计为使得可移位元件10的处于挡块处因此例如处于近侧挡块元件30处的位置不对应于最有利的能量状态。因此,电磁致动器还尝试将可移位元件牵拉至阻力最低的位置处,由此所产生的保持力(磁阻)升高。

[0038] 现在,为了将可移位元件10从近侧位置移动到远侧位置,对线圈24进行激励。因此,可产生总磁场,其在远侧方向上产生大于在近侧方向上的保持力的力。这在图4和图5中示出。在远侧方向上的力称为移位力34。通过对线圈24进行激励,从远侧永磁体20的磁场和线圈的磁场的总和产生相应的磁场,其通过在图4和图5的左侧的磁北极26和磁南极25来示意性地指示。在理想情况下,线圈产生与远侧永磁体20的通量对应的磁通量。进而,朝向近侧第二中间部23或相应的定子极靴,磁场被加强。理论上来看,远侧永磁体20和线圈形成大的连续磁体,其示意性地具有比近侧永磁体21更大的(理想的是双倍的)场强。由此,相应的磁通量32和33升高,它们在图4和5中示出,以及相应的移位力34朝向远端产生。由于三个磁性组件(两个永磁体20和21以及线圈24)的相互作用,可移位元件10移出其近侧位置进入其远侧位置。

[0039] 使用所表示的设计,不再需要线圈的磁通量完全抵消永磁体的磁通量。结果,减少了线圈的磁场使永磁体消磁的危险。通过以铁磁材料围绕线圈,能够获得非常高的效率。这使得所需的切换电流以及进而在内窥镜的远侧区域中应当避免的、可能出现的发热最小。

[0040] 电磁致动器优选地与具有光学系统的内窥镜一起使用。特别的,透镜可以被电磁致动器移位,使得透镜能够沿纵向轴线35纵向地轴向移位。因此可以使物镜聚焦或移位物镜的焦距。替代透镜或除了透镜之外,可以设置反射镜,通过该反射镜能够改变操作者在内窥镜的远侧区域的观察方向。由于根据本发明的方案,可以实现具有更低空间要求的更廉价设计,从而仅仅稍微减小例如透镜可用的流明,从而可实现具有高亮度的物镜、进而具有高亮度的内窥镜。

[0041] 所有指定的特征,包括那些仅从附图中获得的,以及结合其他特征公开的各个特

征,是单独考虑的且组合为对本发明是必不可少的。根据本发明的实施方式能够通过单独特征或几个特征的组合来实现。

[0042] 附图标记列表

10 可移位元件

11 导管

[0043]

12 固定保持元件

13 透镜

	14	透镜
	15	透镜
	16	挡块
	17	挡块
	18	远端
	19	定子
	20	永磁体
	21	永磁体
	22	第一中间部
	23、23'	第二中间部
	24	线圈
	25	磁南极
[0044]	26	磁北极
	27	远侧极靴
	28	近侧极靴
	29	远侧挡块元件
	30	近侧挡块元件
	31	力
	32	磁通量
	33	磁通量
	34	移位力
	35	纵向轴线
	a	距离
	b	距离
	c	距离

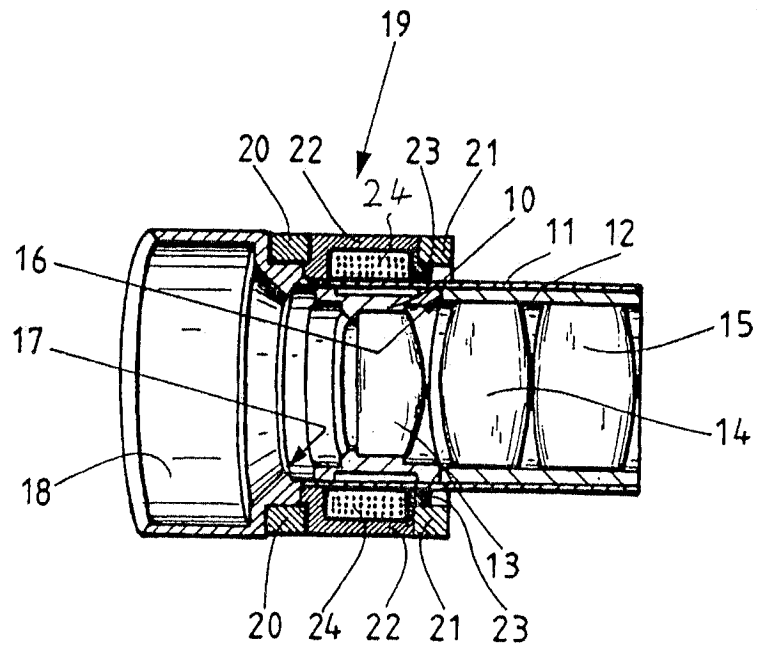


图1

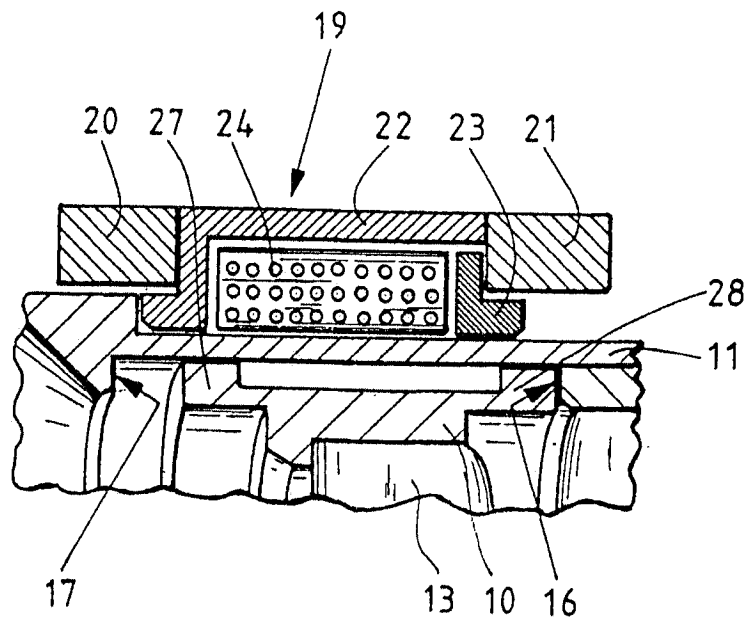


图2

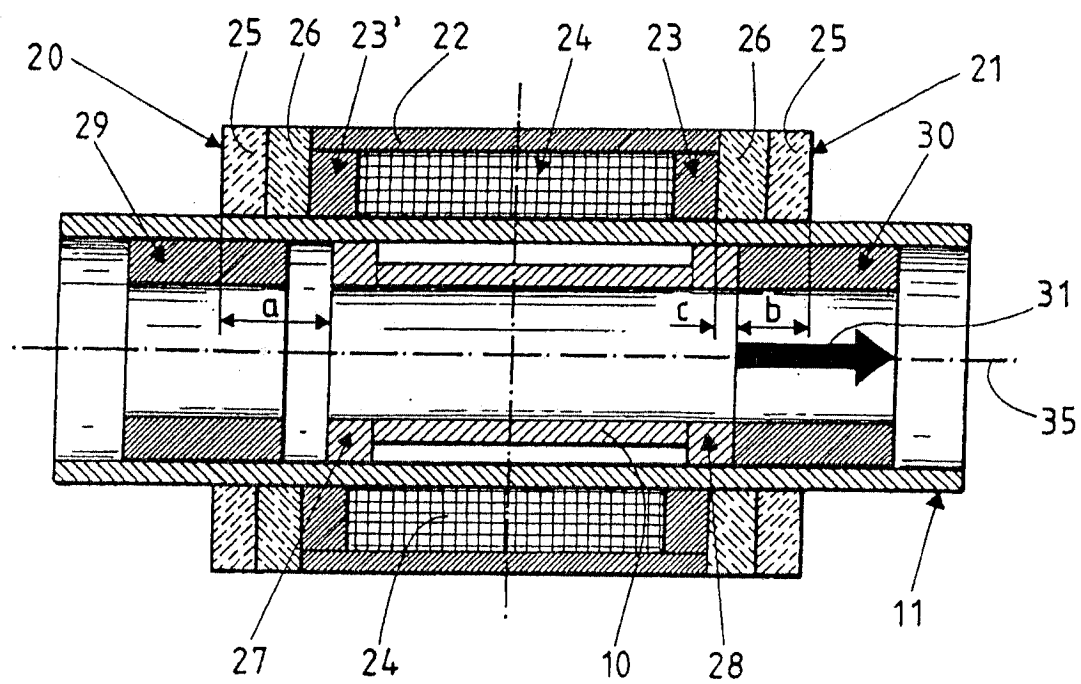


图3

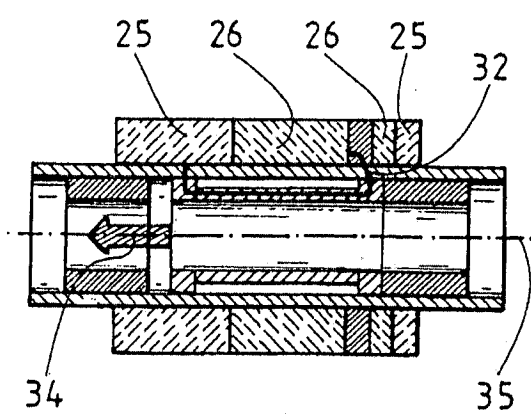


图4

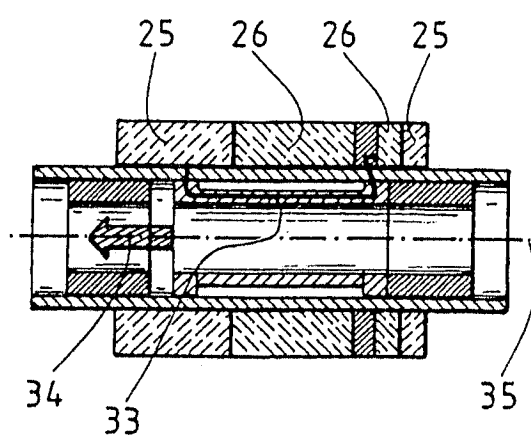


图5