



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103971877 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201410197792.6

(22)申请日 2008.06.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103971877 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据

102007028600.9 2007.06.19 DE

(62)分案原申请数据

200880021134.4 2008.06.19

(73)专利权人 ETO电磁有限责任公司

地址 德国施托卡赫

(72)发明人 托马斯·戈尔兹 托马斯·希普

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.

H01F 7/126(2006.01)

F01L 1/34(2006.01)

(56)对比文件

DE 19819401 C1,1999.09.16,

DE 10240774 A1,2003.04.10,

DE 19611547 A1,1997.09.25,

US 2004/0201441 A1,2004.10.14,

审查员 徐盛辉

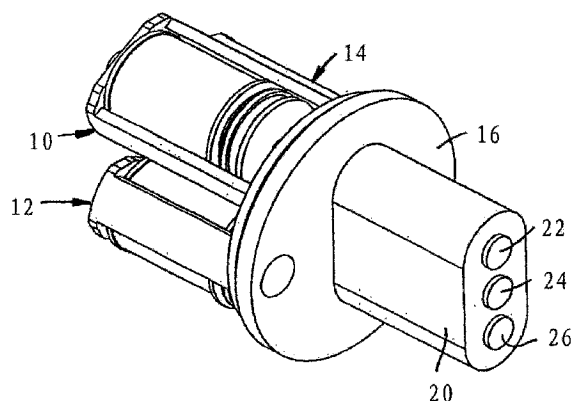
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

电磁调整设备

(57)摘要

本发明涉及一种电磁调整设备,包括一个电磁致动器,它为了在互相轴向平行地支承的细长推杆单元上施加调整力可以选择性地受控制,其中,致动器沿其调整方向互相轴向平行地装在一个共同的外壳内,分别在一个面朝每一个相关推杆单元的作用端,构成一个至少部分平的并可沿调整方向轴向运动的作用面,以及推杆单元作用侧的端面与作用面配合作用,其中,推杆单元中至少一个将其作用侧的端面偏心和/或仅用部分面积支承在,尤其磁性吸附在相关致动器的作用面上。



1. 一种电磁调整设备,包括一个电磁致动器,它为了在细长推杆单元上施加调整力能够选择性地受到控制,其特征为:所述致动器沿其调整方向装在一外壳内,并且分别在面朝一个与之相关的推杆单元的一个作用端,构成一个至少部分平的并可沿调整方向轴向运动的作用面,以及推杆单元作用侧的端面与所述作用面配合作用,其中,所述推杆单元将其作用侧的端面偏心并且仅用部分面积支承在相关致动器的作用面上,并且其中,所述致动器有一带有永久磁铁装置并且在端侧构成作用面的衔铁单元,该衔铁单元能够通过给一固定的线圈单元供电而运动。

2. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述致动器贴靠在外壳内壁上。

3. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述推杆单元将其作用侧的端面偏心并且仅用部分面积磁性吸附在相关致动器的作用面上。

4. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述线圈单元被一个至少部分圆柱形或空心圆柱形的导磁通的致动器外套围绕,使所述作用面可在该致动器外套的开口端内运动。

5. 按照权利要求4所述的设备,其特征为,所述致动器外套设计为U形,该致动器外套的自由臂构成衔铁单元及线圈单元的空心圆柱段形的周界。

6. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述衔铁单元沿轴向在线圈单元外部有一个具有永久磁铁装置的加宽的衔铁段,以及有一个安置在该衔铁段上的细长衔铁推杆,该细长衔铁推杆在所述致动器的一细长的被线圈单元围绕的芯单元内导引。

7. 按照权利要求6所述的设备,其特征为,所述芯单元用磁性材料实现,和/或具有可平衡流体压力的通道。

8. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述衔铁单元克服一个轴向设置的弹簧的力被导引。

9. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述推杆单元如此相对于所述致动器被导引,即,所述推杆单元的纵轴线均处于一个公共的平面内。

10. 按照权利要求1所述的设备,其特征为,所述推杆单元,在作用侧端面的区域内,有由可与相关致动器最佳磁性配合作用的材料制的第一区段,以及在沿长度方向与该第一区段反向的端侧,有用淬火和/或耐磨优化处理的材料制的第二区段。

11. 按照权利要求7所述的设备,其特征为,所述通道是通孔。

12. 按照权利要求8所述的设备,其特征为,所述弹簧是朝衔铁推杆作用和/或装在通道中的压力弹簧。

13. 按照权利要求10所述的设备,其特征为,所述第一区段是铁磁性区段。

14. 按照权利要求10所述的设备,其特征为,所述第二区段是奥氏体区段。

15. 按照权利要求1至14之一所述的设备在内燃机中应用于凸轮轴调整。

电磁调整设备

[0001] 本申请是国际申请日为2008年06月19日、国家申请号为200880021134.4、发明名称为“电磁调整设备”的原申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种电磁调整设备,其包括一个电磁致动器,它为了在细长推杆单元上施加调整力能够选择性地受到控制。有关这种设备的现有技术是众所周知的,它们例如与内燃机结合使用于各种调整任务。

背景技术

[0003] 由于在使用地点的安装空间有限,往往有必要针对具体调整任务,用多个(典型地选择性亦即彼此可独立控制的)推杆单元足够紧凑地实现一个按此类型的调整设备,从而一方面保证有足够的电磁功能(例如在推杆单元必要的调整冲程以及反应或转换时间等方面),另一方面不存在不希望的在机械或电磁方面的相互影响。

[0004] 因此由现有技术已知,需要多个致动器的调整任务,借助于一个个彼此独立固定或设置的致动器实现,这导致提高结构或安装费用,以及通常整个装置仅有有限的紧凑性。

[0005] 由于如今要求规定的作用多个推杆单元的使用环境,导致这些推杆单元互相紧迫地相邻以及彼此往往只允许有一个预定的最大距离相隔,使上述问题更加尖锐化;通个逐个单独固定致动器不可能或仅能有限地解决这一问题。

[0006] 例如本申请人的德国专利申请DE 10240774公开了已知致动器的一个例子。

发明内容

[0007] 因此本发明的目的是,创造一种本文开头所述类型的有一个电磁致动器的电磁调整设备,它尤其可以有利地使用在使用地点的安装空间有限以及尤其在预先给定推杆单元彼此有限的最大距离的使用条件下。

[0008] 此目的通过一种电磁调整设备以及通过一种应用达到。按照本发明的电磁调整设备包括一个电磁致动器,它为了在细长推杆单元上施加调整力能够选择性地受到控制,按照本发明,所述致动器沿其调整方向装在一外壳内,并且分别在面朝一个与之相关的推杆单元的一个作用端,构成一个至少部分平的并可沿调整方向轴向运动的作用面,以及推杆单元作用侧的端面与所述作用面配合作用,其中,所述推杆单元将其作用侧的端面偏心并且仅用部分面积支承在相关致动器的作用面上,其中,所述致动器有一带有永久磁铁装置,并在端侧构成作用面的衔铁单元,该衔铁单元能够通过给一固定的线圈单元供电而运动。按照本发明的设备在内燃机中应用于凸轮轴调整。

[0009] 首先按本发明有利的方式,在一个优选地圆柱形和/或空心圆柱形外壳内设置多个致动器(在这方面本发明的一种特别优选的实施形式采用至少三个致动器和相应地三个推杆单元)。按本发明,细长的(优选地圆柱形,更优选地用一种金属材料实现的)推杆单元的驱动这样进行,即,将推杆单元安放在(优选地在那里借助磁性作用吸附在)各自相关的

致动器作用面上,其中,作用面典型地构成相关致动器的衔铁单元的远端。

[0010] 现在,所述尽可能紧凑地并列配置推杆单元的目的,按本发明可以这样达到:当相邻致动器的作用面互相平行驱动时,各支承在其上的推杆单元偏心和/或将其作用侧的端面与这些作用面配合作用为,使优选地互相轴向平行地导引的推杆单元能实现一种尽可能紧凑的配置,因此,按照预定的调整或使用条件,可以实现推杆单元互相最小的轴间距。

[0011] 在本发明一种优选的实施形式的框架内,在这方面有利地规定,容纳致动器的公共外壳在端侧与一个外壳导引段(导引管)配合作用,它(典型地形式上为互相平行延伸的通路)为多个推杆单元提供导引。

[0012] 按本发明一种优选的实施形式,至少其中一个致动器节省位置并与此同时电磁性能最佳地,借助一个导磁通的设计为U形的致动器外套实现。以此方式,尤其通过将致动器布置为,使相邻致动器各自的致动器外套互不接触,可以进一步提高多个致动器在公共外壳内的元件充填密度。

[0013] 此外按本发明优选的进一步发展,有利的是衔铁单元由一个加宽的衔铁段实现,它有一个永久磁铁和至少一个设在其上的衔铁片(优选地用于构成作用面),然后此加宽的衔铁段沿轴向过渡为细长衔铁推杆,它在一个(有相应导孔)的芯内导引。芯(芯单元)因而甚至优选地可以安装一个按进一步发展设置的作用在衔铁上的压力弹簧,和/或有一个流体(尤其空气)通路,用于借助压力平衡使运动进一步最佳化。业已证实按进一步发展设置的压力弹簧特别有利于在低温时优化转换时间;在衔铁单元的进入状态,它借助衔铁推杆预紧。一旦线圈单元通电,就首先减弱永久磁铁在芯上的吸引力。附加地,排斥力作用在线圈单元与永久磁铁之间,因此,一旦磁场完全建立,便通过弹簧力和在永久磁铁与线圈单元之间的排斥使衔铁移动。

[0014] 按另一种优选的实施形式,至少其中一个(金属的)推杆单元设多个沿轴向的区段:推杆单元磁性最佳的第一段构成作用侧端面,亦即与衔铁单元的作用面配合作用,而对置的推杆第二段,例如为了与连接在下游的调整机组配合作用,在硬度或耐磨特性方面最佳化。这种推杆单元的多段设计,可以或通过一个整体单元适当的材料影响,或与之不同也可以在优选的进一步发展的框架内使推杆单元借助多个分段恰当组合而成,在这方面与之相关地申请人的德国实用新型申请202006011905公开的内容,应认为属于本发明以吸收在本申请的公开内容内。例如按进一步发展应有利的是,推杆单元磁性最佳的第一段适合借助软磁性材料实现,更优选地铁磁性金属(如铁、钴、镍)有利地适用于实现推杆单元第一段。反之,在按本发明进一步发展的框架内优选地,推杆第二段用奥氏体材料实现,此时在这里可以尤其通过冷变形工艺进一步提高第二段的硬度。在这里并不一定要用两个分离的工件实现此推杆单元,确切地说,在本发明的框架内可以规定,例如耐磨性优化的第二段通过原本为软磁性材料的一个(例如通过热处理的)淬火段构成。

[0015] 虽然本发明尤其适用于借助三个互相轴向平行和在一个平面内延伸的推杆单元实现调整任务,例如有利地用于内燃机的凸轮轴调整,但本发明不受此限制。尤其在本发明的框架内还有利地可以优化两个相互导引的推杆单元的间距,同样可以考虑一些实施形式,其中通过各自相关的致动器紧凑而空间位置优化地驱动三个以上推杆单元。此外,虽然典型的实施形式允许推杆单元轴向平行导引,但本发明不受此限制;确切地说,若每个推杆单元仅运动矢量的一个分量沿调整方向延伸,也足以实现按本发明的优点,此时尤其还包

括本发明推杆单元歪斜或以其他方式彼此倾斜的延伸方向。推杆单元在公共外壳内导引是典型的实施形式,然而也可以设想并在本发明的框架内包括一些方案,其中各自的推杆单元在分离的相应地彼此相邻的单个外壳中导引。

[0016] 其结果是,采用本发明以出人意料简单而精巧的方式形成一种配置,它将紧凑的结构形式和装配友好性、工作的高可靠性、以及最佳的转换时间特性和磁场特性综合在一起。

附图说明

[0017] 由下面对优选实施例的说明并借助附图给出本发明的其他优点、特征和详情;其中:

[0018] 图1表示按本发明第一种优选实施形式的电磁调整设备透视图(外壳已取走);

[0019] 图2表示按图1的设备后视/俯视图;

[0020] 图3表示按图1的设备侧视图;

[0021] 图4表示沿图5中的剖切线B-B通过按图1至图3(有外壳)的实施例剖视图;

[0022] 图5表示沿剖切线A-A通过按图4的设备纵剖面图;

[0023] 图6表示通过图1至图5所示实施例的致动器纵剖面图;

[0024] 图7和图8表示应用在按图6的致动器中的U形导磁通元件(致动器外套)转90°后的详图;

[0025] 图9和图10用透视及侧视图表示致动器(图6至图8)与偏心和部分平面的共同工作的推杆单元之间的配合作用;

[0026] 图11表示按本发明第二种有两个推杆单元的实施形式的电磁调整设备透视图;

[0027] 图12表示通过图11所示设备的纵剖面图;

[0028] 图13和图14表示图11和图12所示实施例的致动器与推杆单元配合作用详图;

[0029] 图15和图16表示致动器进入状态(图15)或移出状态(图16)两个相邻致动器永久磁铁的磁力配合作用简图;

[0030] 图17用类似于图5的纵剖面表示另一种具有由多个功能段组成的推杆单元的实施形式;以及

[0031] 图18和图19用侧视或透视图表示本发明的一种具有相对于致动器运动方向倾斜的推杆单元的方案,为此推杆单元为了与致动器配合作用有球形曲拱的端面。

具体实施方式

[0032] 图1至3针对第一种实施例表示,三个致动器10、12、14如何分布地装在一个外壳(仅表示一个作为磁轭的圆形外壳盖16)内,使致动器10至14贴靠在外壳外套18(图1和3没有表示)空心圆柱形的内壁上。在外壳盖(磁轭)16上安置一个作用侧的扁平外壳段20,它有三个并列地处于一个延伸平面内的通孔,用于导引三个推杆单元22、24、26,它们按图示的方式轴向平行地安装,以及按下面要说明的方式可以由相关的致动器10、12、14选择性驱动。

[0033] 在这里,当外壳外径为典型的40mm时,一个致动器10至14的最大直径d约为17mm;因此按照连接在下游的机组,在本实施例中为内燃机的凸轮轴控制装置的安装和调整条

件,它可以通过这三个推杆22、24、26操纵(未表示),图示的设备在假定细长的圆柱形推杆单元22、24、26直径为5mm时,按图3所示的方式推杆单元的中心轴线间距a为7mm。

[0034] 图4和5(不同于图1或3,这里还表示了图柱形的外壳外套)主要表示在致动器10至14(更准确地说致动器作用侧的作用面28、30、32)和与之对准的各端面34、36、38之间过渡区内的几何关系:尤其参见图4的剖视图可以看出,推杆单元22、24、26分别偏心地安置在圆盘状作用面28至32上,其中,同样圆形的端面34至38以图4所示方式部分超过致动器作用面28至32各自的外边缘伸出。因此,以此方式可以达到图示的几何状况,亦即推杆单元22至26尽管以彼此最小距离(在本实施例中 $a=7\text{mm}$,参见图3)紧密地并列,但仍然可以相互独立运动地导引。在图示的实施例中,如在图5中表示的那样,有平的端面。然而端面也可以有其他构型,如凸的(球状)外形,以便例如考虑到一种可能的状况,亦即按另一种实施形式致动器的运动方向并不与推杆单元的运动方向一致,而是例如推杆单元(或它们的作用面28至32)就致动器的运动方向而言(而且彼此之间也)是倾斜的。

[0035] 图6至8表示三个致动器10至12的结构详图:一个由一根细长的圆柱形衔铁推杆40以及一个本身由衔铁片42、永久磁铁片44及极片46层叠组成的加宽衔铁段47实现的衔铁,在极片46的外表面上设计作用面28至32之一,并在细长的空心圆柱形的芯单元48内导引,芯单元48在与衔铁片42对置处构成一个环状凸缘50,以及沿其轴向的延伸方向有一个通孔52,它可以用于优化流体的流动,如在此设备中的自由空气流,以及除此之外设计用于安装一个压力弹簧54,在图6中表示的衔铁止动状态下,压力弹簧54将衔铁沿其向右方的运动方向预紧。

[0036] 轭形元件48首先被一个包括线圈架56和绕组58的线圈单元围绕,它本身又沿部分周向被U形导磁通元件60围绕,导磁通元件60的一端提供一个用于磁轭48窄端的通孔,另一端形成两个自由臂62、64,它们限定衔铁(并因而也限定带作用面的极片46)的调整行程。

[0037] 图7和8详细表示U形导磁通元件60;臂62或64成形为细长的圆柱分段的形状以及整体地安置在底段66上。此外在本发明的框架内的这种实施例的改型规定,U形导磁通元件60只有一个臂并可以取消臂对62或64中的另一个。虽然这导致降低磁特性,但是有可能挖掘潜力更进一步提高多个借此构成的致动器的密度,从而可以成为一种紧凑的结构。

[0038] 图9和10作为一个致动器和一个推杆单元的分离图,表示U形导磁通元件60如何在实际上不影响电磁功能的情况下,沿周向仅分段对置地围绕由线圈单元、磁轭和衔铁单元组成的装置,与此同时展示所表示的推杆单元22可以在边缘侧将部分端面超过作用面28伸出。

[0039] 图2在这方面表示,将细长的盘状底段66或各自导磁通元件的臂62、64定位成,使空心圆柱形外壳内的元件充填密度最小化,与此同时不发生导磁通元件60的相互影响,确切地说,线圈单元(较小的)外径可有效利用于使空间位置最小化。

[0040] 图11至14表示按第二种实施例的本发明另一种设计方式。此实施例仅采用两个推杆单元70、72,它们分别通过相关的致动器74或76运动。致动器74或76在结构上对应于已借助图6至8说明的实施形式,以及按图示的实施例装在一个公共外壳78内,它有一种扁平的轮廓形状(附图标记80示意表示外壳78的固定凸缘)。

[0041] 尤其如图12的剖面图所示,细长的圆柱形推杆单元70、72仍在外壳前段82中导引,它们可以在其轴向间距最小的情况下(仍约为7mm)互相平行运动,由图12可以看出,按本发

明的方式推杆单元70、72分别偏心地安放在由各自的极片46构成的外作用面上(或安置在磁通一半的地方)。

[0042] 此外按图示的实施例,在这里推杆单元70或72显然分别由两段组成,亦即一个磁性最佳化的第一段84和一个沿纵向安置在其上的第二段86,后者尤其适合与端侧的作用对象最佳地配合作用,例如通过恰当的淬火(或其他处理形式以提高耐磨性等)。在图示的实施例中每个推杆单元70、72由两种适用于分段84或86的金属材料组成;为实现多个分段可以考虑另一些方案,如也在图1至10的第一种实施例的框架内使用两部分组成的推杆单元(在这方面图17作为此方案的另一种实施例,其中一致的功能件采用同一个附图标记以及推杆单元22'、24'和26'相应于由两部分组成的方案)。有关第一段84和第二段86的实施形式,可参见申请人的DE202006011905U1;因此软磁性或铁磁性材料使用于第一段是特别恰当的,而例如奥氏体材料使用于实现第二段是有利的,以及这两段通过适当的接缝工艺互相持久连接。与之不同,在优选的进一步发展的框架内,例如第二段也可以对要不然磁性有利的(例如软磁性)材料采取淬火等措施实现。

[0043] 对于图11和图12的实施例,图13和图14的详图仍表示推杆单元偏心或还侧向伸出地安置在各自的作用面旁或上。

[0044] 图15和图16表示两个相邻致动器之间的磁力相互作用,这不仅适用于有三个推杆单元的第一种实施例,而且适用于有两个推杆单元的第二种实施例:图15示意表示,如在两个相邻致动器的进入状态下各自的永久磁铁片44(沿轴向磁化)处于同一个高度,换句话说,如通过图15中双向箭头表示的那样导致各自相同磁极彼此的排斥效应,从而在此工作状态下在各致动器之间存在排斥力。一旦致动器之一从其静止位置(亦即大体相应于图6)运动,导致放在左边的永久磁铁的南极与表示在右边的永久磁铁的北极之间相吸(用长的双向箭头表示),而同极的永久磁铁部分仍旧彼此相斥(用短的双向箭头表示)。因此带来的结果是,通过这种构型改善了所介绍实施例的动力特性。

[0045] 本发明仅借助实施例进行示范性介绍;在图示的实施例中,当外壳外套的直径约为40mm时,三个相邻的圆柱形推杆单元(它们各有5mm的直径)的轴线间距仅为7mm。当致动器运动的有效冲程为4mm时,转换时间可在约20与22毫秒之间(12至22,在-35℃至100毫秒)。

[0046] 上述这些实施例的前提是,致动器和推杆单元总是互相轴向平行地导引和定向,但本发明不限于此;确切地说,在优选的进一步发展的框架内,推杆单元可以相对于致动器或其运动方向倾斜,以及推杆单元也可以彼此相对倾斜(也就是说例如歪斜地导引),原则上也同样不排除多个致动器的运动方向彼此倾斜的可能性。图18和19用侧视或透视图表示这种方案,亦即一个其运动方向相对于致动器运动方向倾斜的推杆,此外它在端侧在其与致动器的作用区内不是平的端面,而是有一个球形的(凹拱的)端面。

[0047] 具体地说,在这里类似于图9、10(就此而言保持用于致动器的附图标记60)推杆单元90安置在致动器的作用面28上,然而与推杆单元22不同,推杆单元90在作用侧为了与端面28配合作用设计一个凸拱的球形端段92,从而保证在圆片28的端区内可靠地配合作用和在构件之间可靠地传力。此外可由图18、19看出的几何结构表示,推杆单元(它在图中未表示相应地在相关的外壳内导引)通过推杆单元90的纵轴线延伸的运动方向,相对于致动器的纵向或轴向倾斜。仍类似于图9:10的实施形式,推杆单元90安置在圆盘状表面28上并可

在那里例如通过永久磁铁的作用保持吸附。

[0048] 本发明不限于图示有两个或三个推杆单元的构型,而是原则上也适用数量更多的致动器和相关的推杆单元。即使本发明优选的使用领域在于实现内燃机的调整任务,例如在于实施凸轮轴调整,但原则上本发明的应用范围不受限制,并尤其在那些为多个致动器只提供小的安装空间,但与此同时彼此只有很小的间距的各推杆必须满足其调整目的地方起有利的作用。

图 1

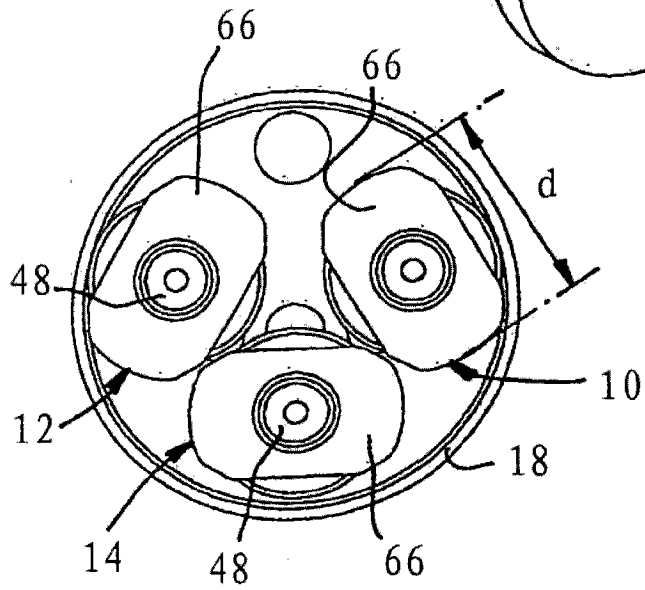
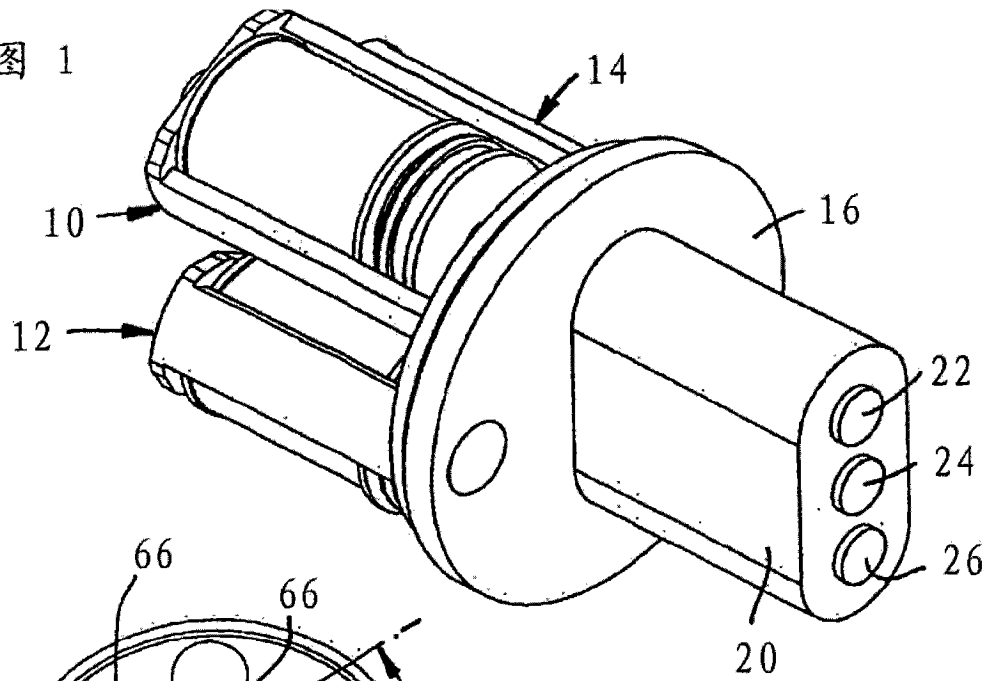


图 2

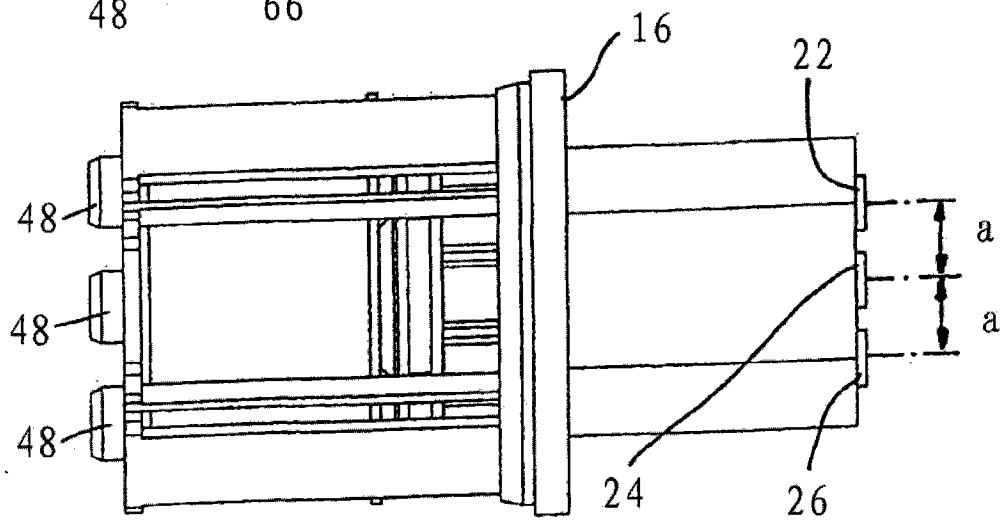


图 3

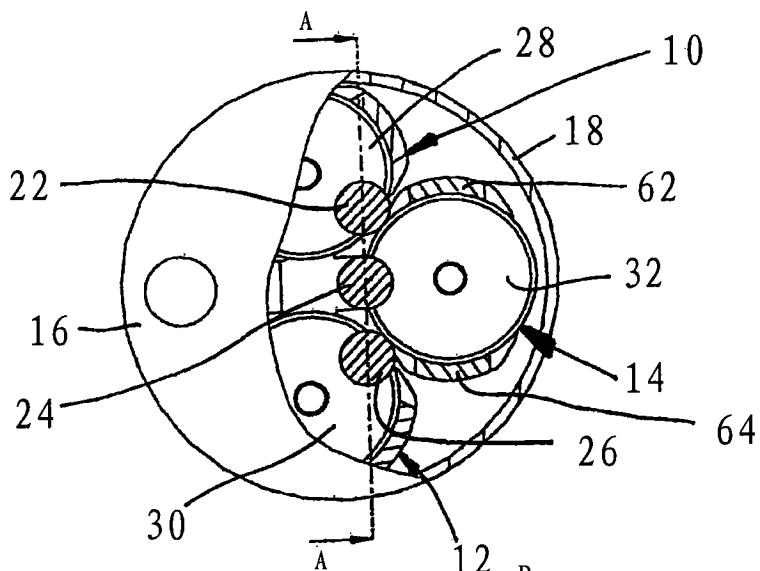


图 4

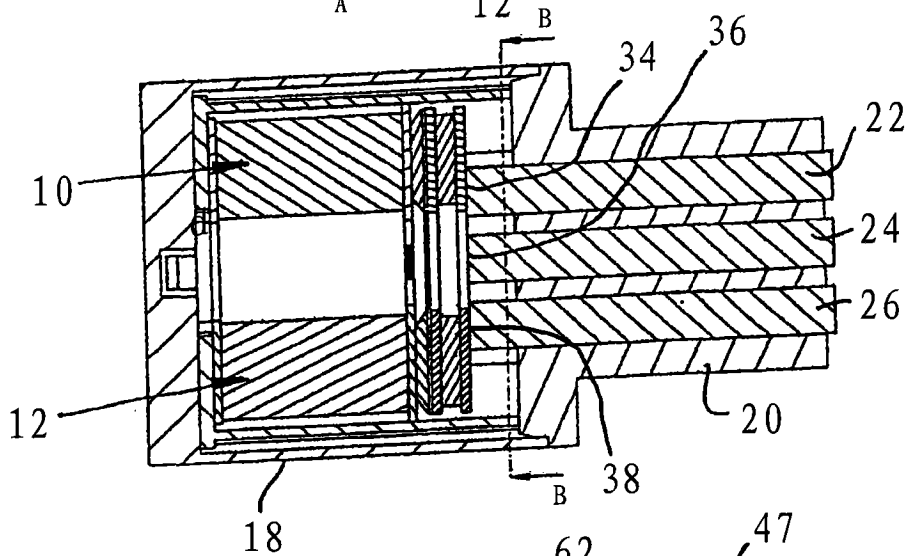


图 5

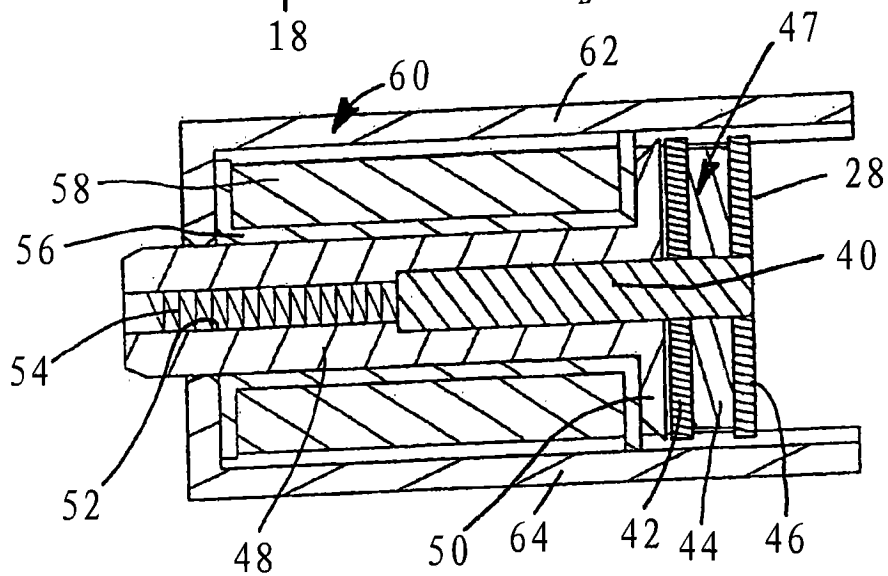


图 6

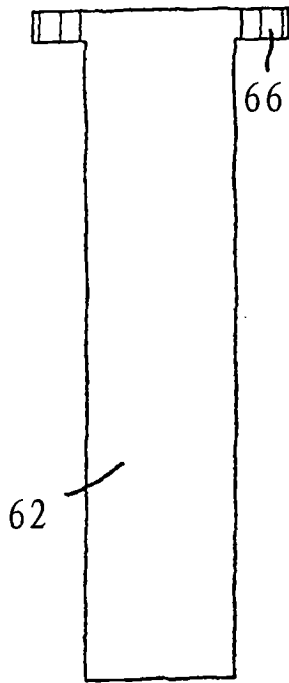


图7

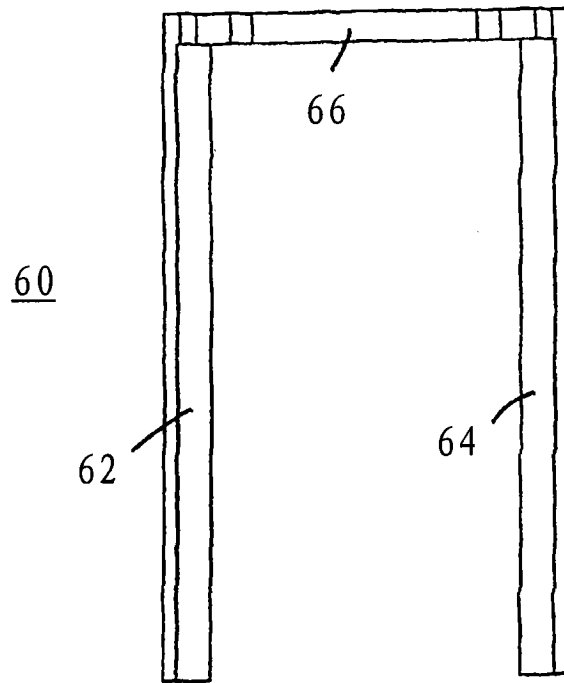


图8

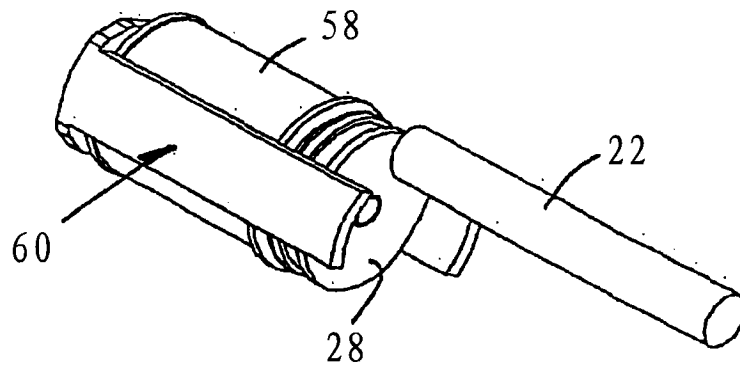


图9

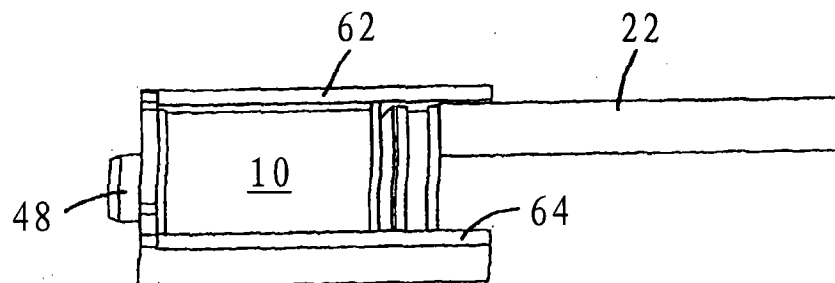


图10

图 11

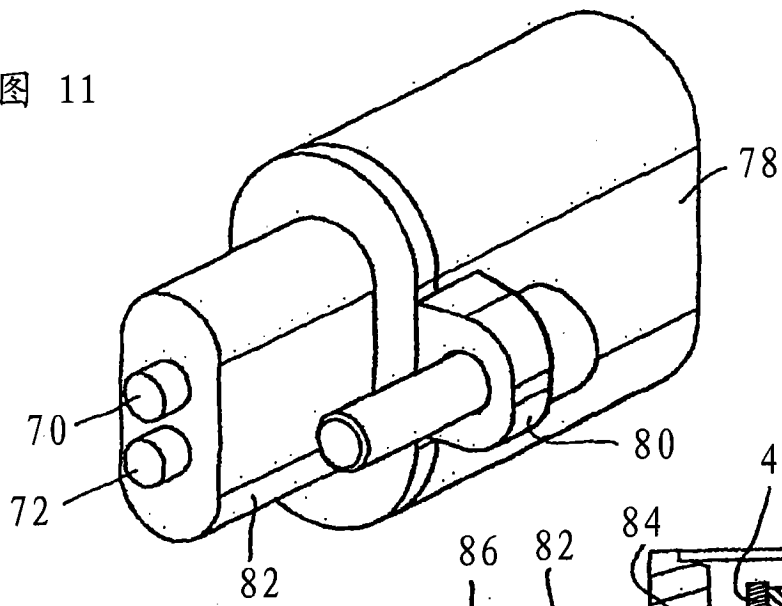


图 12

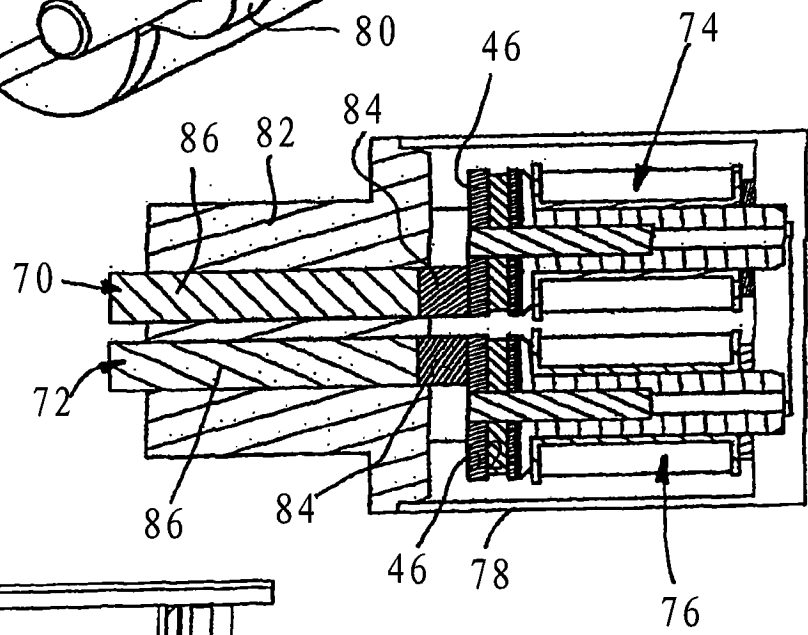


图 13

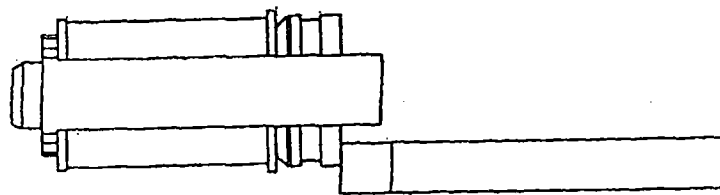
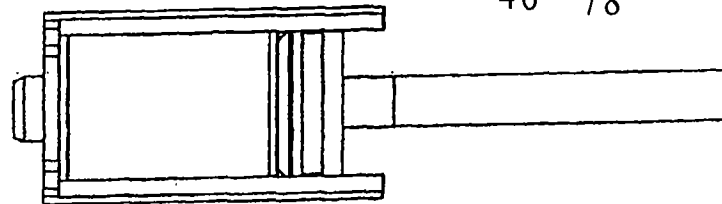


图14

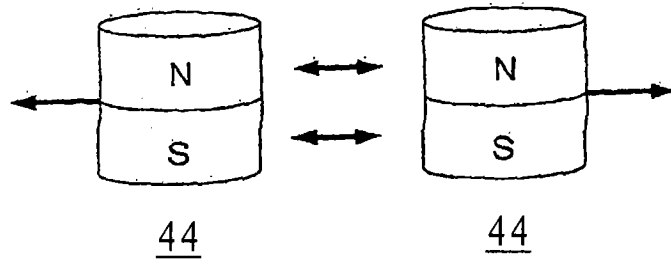


图15

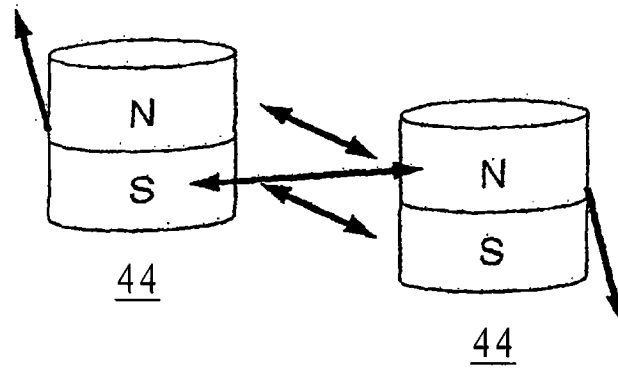


图16

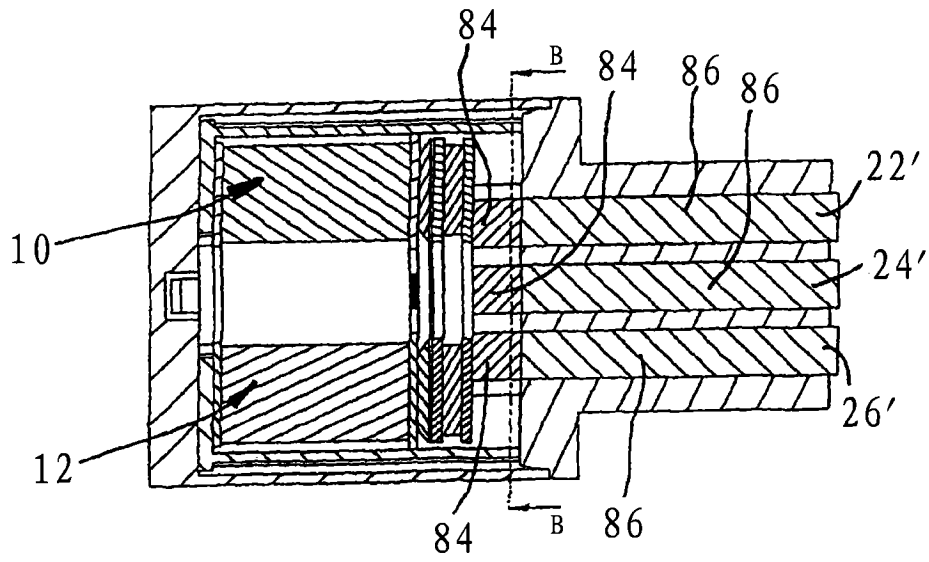


图17

图 18

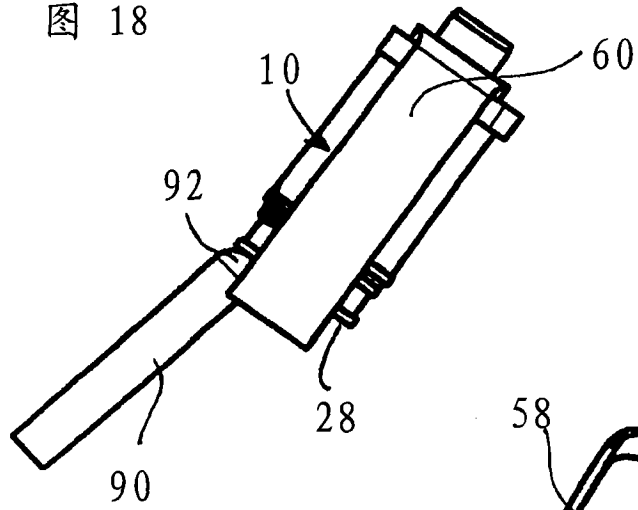


图 19

