



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110199098 B

(45) 授权公告日 2021.07.06

(21) 申请号 201780077211.7
 (22) 申请日 2017.12.14
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110199098 A
 (43) 申请公布日 2019.09.03
 (30) 优先权数据
 1600344-4 2016.12.14 SE
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2019.06.13
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/SE2017/000049 2017.12.14
 (87) PCT国际申请的公布数据
 WO2018/111167 EN 2018.06.21
 (73) 专利权人 海德曼爱立信专利公司
 地址 瑞典弗伦斯特林格斯塔瑞
 (72) 发明人 马茨·海德曼
 (74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
 有限公司 11250
 代理人 程钢

(51) Int.Cl.
F02B 75/04 (2006.01)
F02D 15/04 (2006.01)
 (56) 对比文件
 US 2009223491 A1, 2009.09.10
 CN 100394000 C, 2008.06.11
 JP S59188056 A, 1984.10.25
 JP 2008180235 A, 2008.08.07
 US 2010294244 A1, 2010.11.25
 US 2011197859 A1, 2011.08.18
 US 2003097998 A1, 2003.05.29
 DE 2937619 A1, 1981.04.02
 CN 102165197 A, 2011.08.24
 CN 101375040 A, 2009.02.25
 CN 101109321 A, 2008.01.23
 US 2010242919 A1, 2010.09.30
 CN 101016863 A, 2007.08.15
 US 1612494 A, 1926.12.28
 US 1680710 A, 1928.08.14

审查员 郑伟

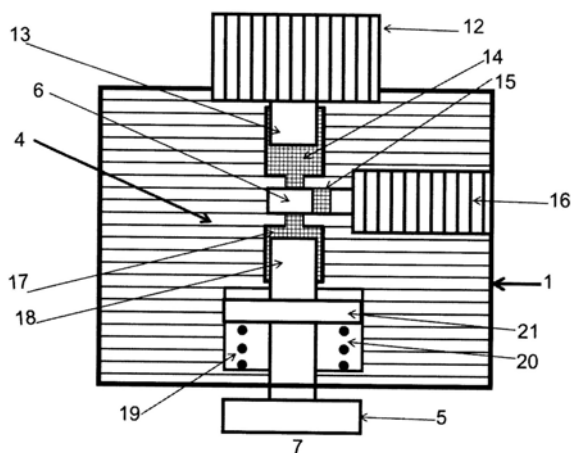
权利要求书2页 说明书3页 附图10页

(54) 发明名称

用于在内燃机中提供可变压缩比的方法和致动器

(57) 摘要

在活塞式内燃机的燃烧室中,存在可移位的活塞,该活塞可在上转动位置和下转动位置之间上下移动。该位移通过电控步进电动机进行,该电动步进电动机通过包括液压锁的液压连杆与活塞连接。在由电动机控制系统命令的一定数量的步进或步退的位移期间,锁被停用,并且当位移结束时,锁由所述发动机控制系统启用并且移动活塞被锁定在由电动机控制系统命令的特定位置。



CN 110199098 B

1. 一种通过活塞内燃机的气缸盖 (1) 中的致动器 (4) 控制燃烧室 (7) 的尺寸的方法, 所述活塞内燃机包括:

燃烧室 (7);

活塞 (5), 所述活塞 (5) 可垂直移位并设置在所述燃烧室 (7) 中; 以及

致动器 (4), 所述致动器 (4) 包括:

具第一轴 (18) 的第一腔室 (20), 所述第一轴 (18) 延伸穿过所述第一腔室 (20) 并与所述活塞 (5) 连接, 所述第一轴 (18) 具有凸缘 (21) 和设置在所述第一腔室 (20) 中的弹簧 (19), 所述弹簧 (19) 作用在所述凸缘 (21) 和所述第一腔室 (20) 的底板之间, 以在向上的方向上对所述活塞 (5) 施加力的作用;

第二腔室 (14) 和第三腔室 (17), 充满液压流体并通过具有的开口 (15) 阀门 (6) 分开, 其中, 所述阀门可通过电磁铁 (16) 水平复位,

步进电机 (12) 和第二轴 (13), 所述第二轴 (13) 能够在所述第二腔室 (14) 中由所述步进电机 (12) 垂直移位,

其中所述第一轴 (18) 的上部延伸进入所述第三腔室 (17), 使所述液压流体对其产生作用,

所述方法包括通过以下方式改变所述燃烧室 (7) 的尺寸:

通过所述电磁铁使所述阀门 (6) 移位, 使得所述阀门的开口连接所述第二腔室 (14) 和所述第三腔室 (17), 以及

使用所述步进电机 (12) 使所述第二轴 (13) 移位以使所述液压流体在所述第二腔室 (14) 和所述第三腔室 (17) 之间流动, 从而使所述第一轴 (18) 和与之连接的所述活塞 (5) 复位。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 当所述第二轴 (13) 被所述步进电机向下移位时, 所述液压流体被迫从所述第二腔室 (14) 移位到所述第三腔室 (17), 其中, 具有活塞 (5) 的所述第一轴 (18) 连同其活塞 (5) 一起向下移位, 压缩所述弹簧 (19), 同时减小所述燃烧室的尺寸, 直到所述第二轴 (13) 的复位结束。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 当所述第二轴 (13) 的复位结束时, 所述阀门连同其开口一起移位, 使得所述开口不再连接所述第二腔室 (14) 和所述第三腔室 (17), 从而所述活塞 (5) 不可再移位。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 当所述步进电机使所述第二轴 (13) 向上移动时, 通过所述弹簧 (19) 作用在所述第一轴 (18) 的凸缘 (21) 上迫使所述液压流体从所述第三腔室 (17) 流到所述第二腔室 (14), 其中, 所述活塞 (5) 在所述弹簧 (19) 伸展的同时向上移动, 这是因为所述燃烧室的尺寸增加, 直到所述第二轴 (13) 的移位已经结束。

5. 根据权利要求1或4所述的方法, 其特征在于, 当所述第二轴 (13) 的移位结束时, 所述阀门连同其开口一起移位, 使得所述开口不再连接所述第二腔室 (14) 和所述第三腔室 (17), 从而所述活塞 (5) 不可再移位。

6. 一种活塞内燃机内的致动器, 所述活塞内燃机包括燃烧室 (7), 以及设置在所述燃烧室内的可垂直移位的活塞 (5), 所述致动器包括:

第一腔室 (20);

第一轴 (18), 其与所述活塞 (5) 连接、延伸穿过所述第一腔室 (20) 并具有设置在所述第

一腔室中的凸缘(21)，

弹簧(19)，其设置在所述凸缘(21)和所述第一腔室(20)的底板之间，

第二腔室(14)和第三腔室(17)，

阀门(6)，其在所述第二腔室(14)和所述第三腔室(17)之间具有开口(15)，

电磁铁(16)，其设置为致动所述阀门(6)，

第二轴(13)，以可移位的方式设置在所述第二腔室(14)中，以及

步进电机(12)，设置为使所述第二轴(13)发生移位，

其中所述第一轴(18)的上部延伸进入所述第三腔室(17)，使液压流体对其产生作用，以通过以下方式改变所述燃烧室(7)的尺寸：

通过使所述阀门(6)移位，使其开口连接所述第二腔室(14)和所述第三腔室(17)，并通过使用所述步进电机(12)使所述第二轴(13)移位以使所述液压流体在所述第二腔室(14)和所述第三腔室(17)之间流动，从而使所述第一轴(18)和与之连接的所述活塞(5)复位。

用于在内燃机中提供可变压缩比的方法和致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及提高所有类型的活塞式内燃机中的效率系数,并且还使得可以最小化柴油发动机中NOX(氮氧化物)的产生。

背景技术

[0002] 在当今的柴油发动机中要解决的一个问题是减少氮氧化物的排放,即所谓的NO_x。在第1500404-7号瑞典专利申请中描述并提及了所提出的解决方案,其中可变压缩比的可能性是先决条件。从该提议可以看出,燃烧室的尺寸需要以高精度控制,然后在优选实施例中通过可自由控制的进气阀门在进气冲程期间适应所供应的空气量。

[0003] 对于可变压缩比存在若干提出的解决方案,但是其中仅少数包括燃烧室、至少其大部分存在于气缸盖中的活塞上方。通过从尺寸角度将可变燃烧室放置在气缸盖中,同时为所有类型的活塞式内燃机提供效率增强解决方案。通常具有作为活塞中的碗的燃烧室的主要部分的柴油发动机可以说使得碗从活塞移动到气缸盖,这意味着可以使燃烧室尺寸可变。

[0004] 发明目的

[0005] 本发明的目的是提供一种柴油发动机中的可变压缩比的解决方案,其满足严苛且大的需求,其涉及能够以高精度改变燃烧室的尺寸并且同时获得对于所有类型的活塞式内燃机而言原则上可以是相同的解决方案。该目的通过在说明书之后提到的权利要求中提到的特征条款的本发明获得。

发明内容

[0006] 电动机控制系统例如基于油门的位置决定各种动作,例如,提供给压缩率的空气量、供给的燃料量以及准确供给的时间、燃烧室的大小以提供最佳效率和形成最少的NO_x等。

[0007] 这里,仅通过示出如何通过来自发动机控制系统的命令和输入来执行燃烧室尺寸的调节和控制而不是这些的基础来描述本发明。

[0008] 在燃烧室中有可移动的活塞,它可以在上和下转动位置之间逐渐向上或向下移动。该位移通过电控步进电动机进行,该电动步进电动机通过包括液压锁的液压连杆与活塞连接。在电动机控制系统决定的运动、一定数量的步进或步退的影响下,锁停用,并且当运动完成时,锁启用并且可移动活塞被发动机控制系统锁定在某个位置。在燃烧和膨胀冲程期间,锁被启用,其保护步进电动机、其附件和轴承免受机械应力。

[0009] 在发动机控制系统的输入上通过电磁铁启用/停用锁。该锁包括所谓的压力释放液压锁,其一方面减小了锁上的应力并且还使摩擦最小化,这有利于锁的启用/停用。所提到的步进可以非常小,毫米、数百毫米或更小。同时,步进电动机允许以大的力进行运动,如果必须克服燃烧室壁上的燃烧残余物,这是有利的。在液压锁定停用后更换活塞,并且借助机械弹簧最容易。燃烧室中压力的变化导致柱塞最小程度地移动并防止卡住。

[0010] 借助于如下所示的附图进行进一步描述。

附图说明

[0011] 图1示意性地示出了具有气缸盖的柴油发动机气缸的上部的截面,其中燃烧室容积适于小的发动机负载并且在压缩冲程之后发动机活塞处于其上转动位置。

[0012] 图2示意性地示出了具有气缸盖的柴油发动机气缸的上部的截面,其中燃烧室容积适于最大发动机负载并且在压缩冲程之后电动机活塞处于其上转动位置。

[0013] 图3示意性地示出了具有气缸盖的柴油发动机气缸的上部的截面,其中燃烧室容积适合于中型发动机负载并且在压缩冲程之后发动机的活塞处于其上转动位置。

[0014] 图4-10示意性地示出了致动器4如何取代燃烧室中(例如,在柴油发动机的气缸盖中,如图1-3所示)的活塞并且使活塞根据电动机负载采取不同的位置。需要强调的是,本发明可以用于所有类型的活塞式内燃机。

具体实施方式

[0015] 图1示出了柴油发动机的气缸的示意图,其具有气缸盖1和安装在曲轴3上的活塞2。具有根据本发明的主要功能的致动器4在图4-10中示出。活塞5可以通过来自未示出的电动机控制系统的输入被控制以在燃烧室7中采取不同的位置,从而改变活塞下方部分的容积,从而当喷射器9喷射燃料时,燃烧的主要部分发生。

[0016] 所述不同位置被锁定在液压回路6中。由凸轮轴或根据例如专利(SE535886C2, SE1100435A1)的致动器控制的出口阀门8示意性地示出,并且入口阀门10优选地但不是必需在来自发动机的控制系统的输入上由致动器打开和关闭,具有根据例如任何上述专利的功能。空气质量计11用于测量在进气冲程期间通过进气阀门10引入的空气量。活塞2显示在上转动位置,在该位置禁止机械接触包括提升阀门8、10的气缸盖。

[0017] 图2示出了处于其上部位置的活塞5,其中燃烧室的尺寸最大,并且发动机可以但不能最大限度地加载。仍然可以,因为今天或多或少的发动机负载取决于喷射多少燃料,在这种情况下,废气排放在今天是有利的。可以有利地在活塞上设置一个小碗,当今的碗在活塞中并且直接位于燃烧室的下方。

[0018] 图3示出了具有气缸盖的发动机气缸的上部的示意图,其中燃烧室的容积适于中等大的发动机负载并且在压缩冲程之后发动机的活塞处于其上转动位置。原则上,来自进气冲程的所有空气被压入所述容积中。在压缩冲程结束时,注入适量的燃料以使NO_x最小化。所述活动由发动机的控制系统可控地执行。

[0019] 图4显示了具有根据本发明的致动器4的气缸1的一部分,该致动器具有步进电动机12,该步进电动机12具有在充满液压流体的第二腔室14中延伸的竖直向上或向下可移动的第二轴13。此外,示出了液压锁6,其包括具有开口的阀门,其中阀门是水平的、向左或向右的、可通过电磁铁16或其他类型的电气元件在第二腔室14中或第二腔室14之间和第三腔室17下方移位,用于在第二腔室14和也充满液压流体的第三腔室17之间打开和关闭液压流体。此外,示出了在燃烧室7中运行的活塞5,其本身在图1-3中更详细地示出。活塞具有第一轴18,第一轴18的上部存在于第三腔室17中并且可移位地设置在第三腔室17中。具有机械弹簧19的第一腔室20通过在腔室的底板和存在于第一轴18上的凸缘21之间作用使活塞5向

上滑动。阀门及其孔15可以通过双作用电磁铁在两个方向上或者通过电磁铁在一个方向上并且通过未示出的机械弹簧在另一个方向上移位。

[0020] 图5示出了步进电动机12,其中第二轴13最大地向上移位,并且活塞5及其第一轴18同样最大程度地向上移位。阀门6向右移动的液压锁关闭了第二腔室14和第三腔室17之间的连接。步进电动机不能在该位置影响活塞5。

[0021] 图6示出了由电磁铁停用的液压锁将阀门6复位到左侧,使得其开口15在液压流体填充第二腔室14和第三腔室17之间形成连接。

[0022] 图7示出了步进电动机12向下复位第二轴13,从而将液压流体从第二腔室14通过阀门6中的开口15推向第三腔室17,从而在弹簧19的压缩下向下推动第一轴18及其活塞5。因此,未直接示出的燃烧室减小。

[0023] 图8示出了电磁铁16,其中阀门6处于第二腔室14和电磁铁16之间的连接被打开的位置,因此液压锁被启用。活塞5既不能向上也不能向下移动。

[0024] 图9显示了液压锁定已停用。

[0025] 图10示出了步进电动机12使第二轴13向上移动的位置,由此,通过弹簧19的作用,液压流体从第三腔室17压到第二腔室14并且第一轴18的活塞5已经向上移动。

[0026] 未描述本领域技术人员采取的措施,如液压流体适合于发动机油,液压流体的体积如何基本保持恒定,发动机控制系统的选择和放置,决定燃烧室尺寸等。发动机控制系统在今天是显而易见的,因此在权利要求中没有提到电磁铁和步进电动机的动作由发动机控制系统控制。

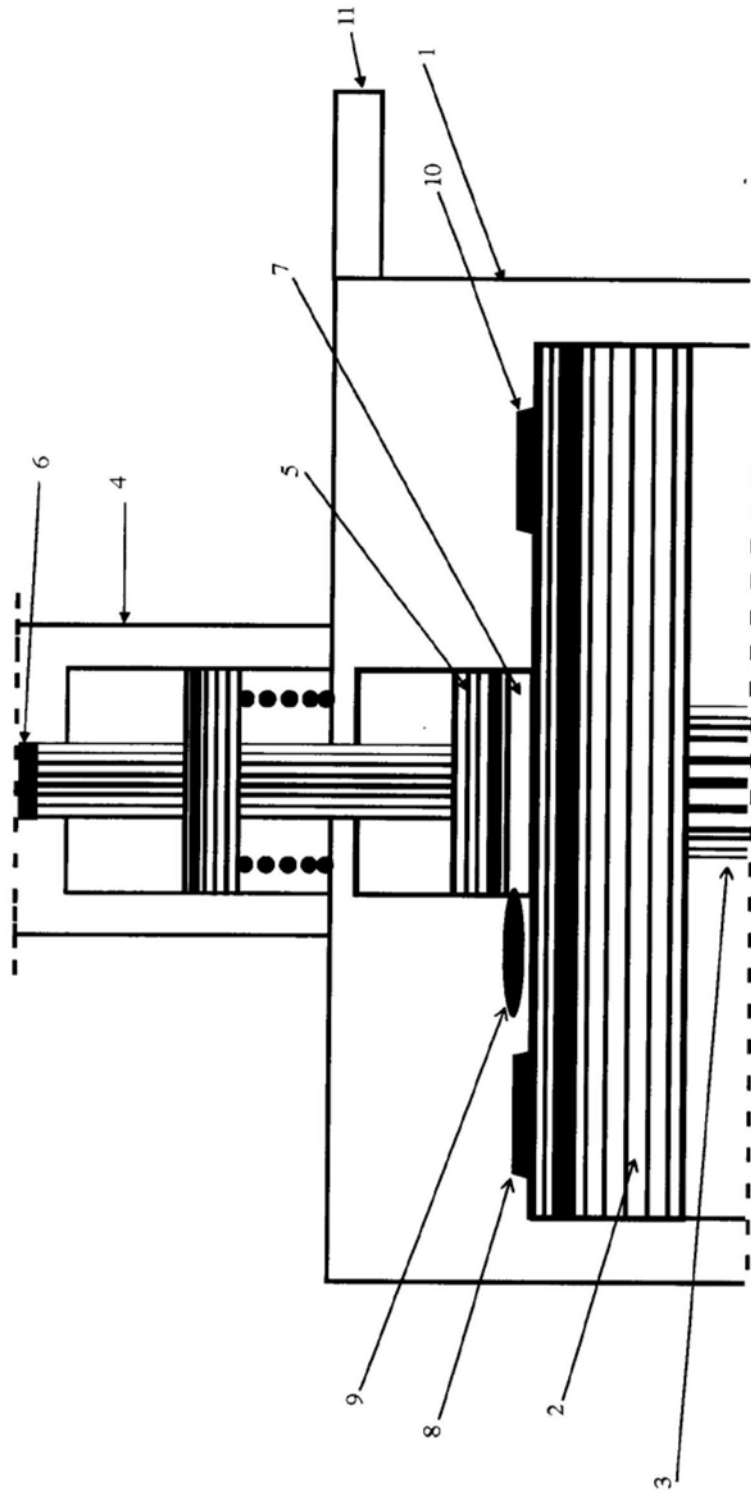


图1

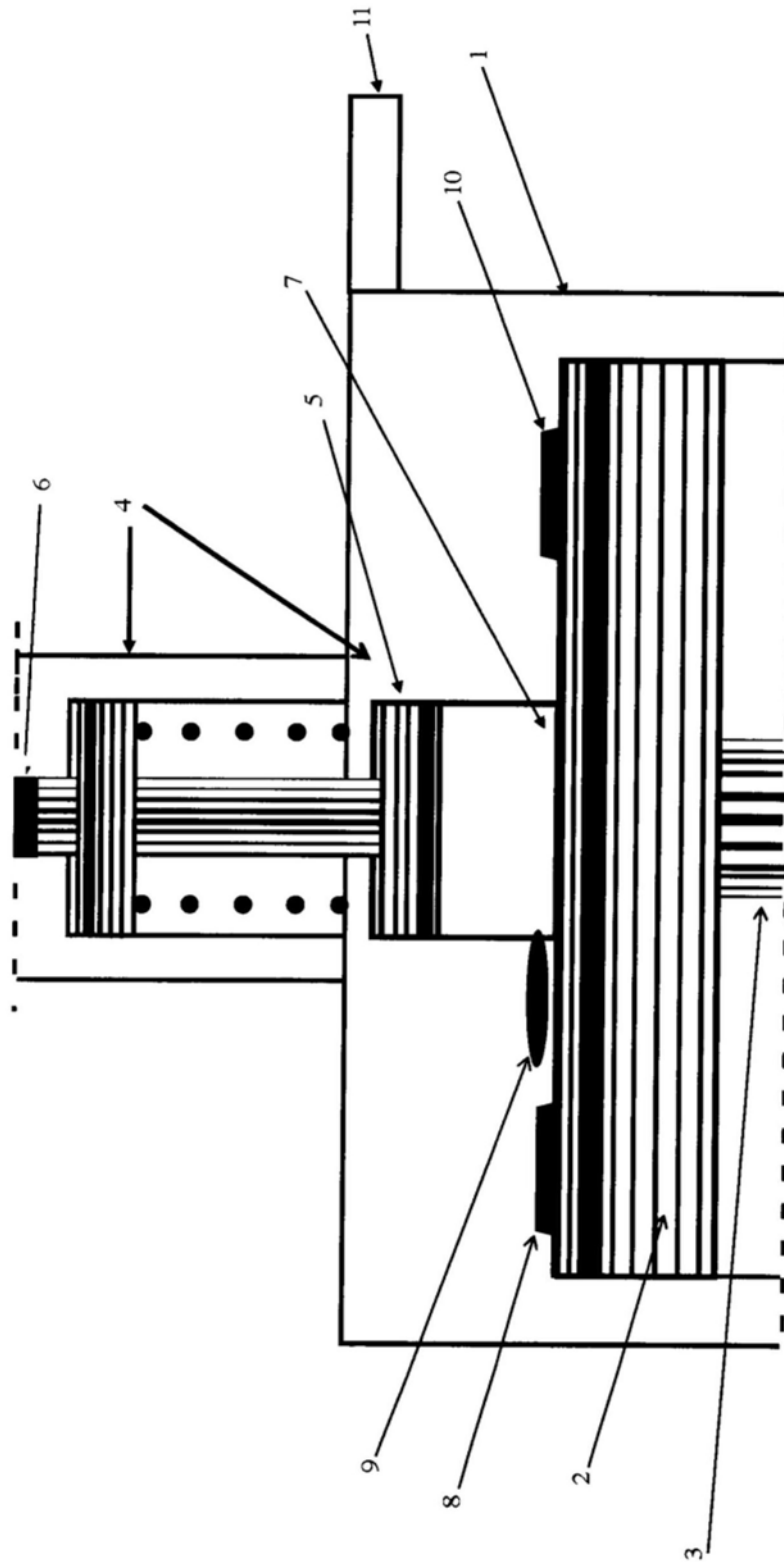


图2

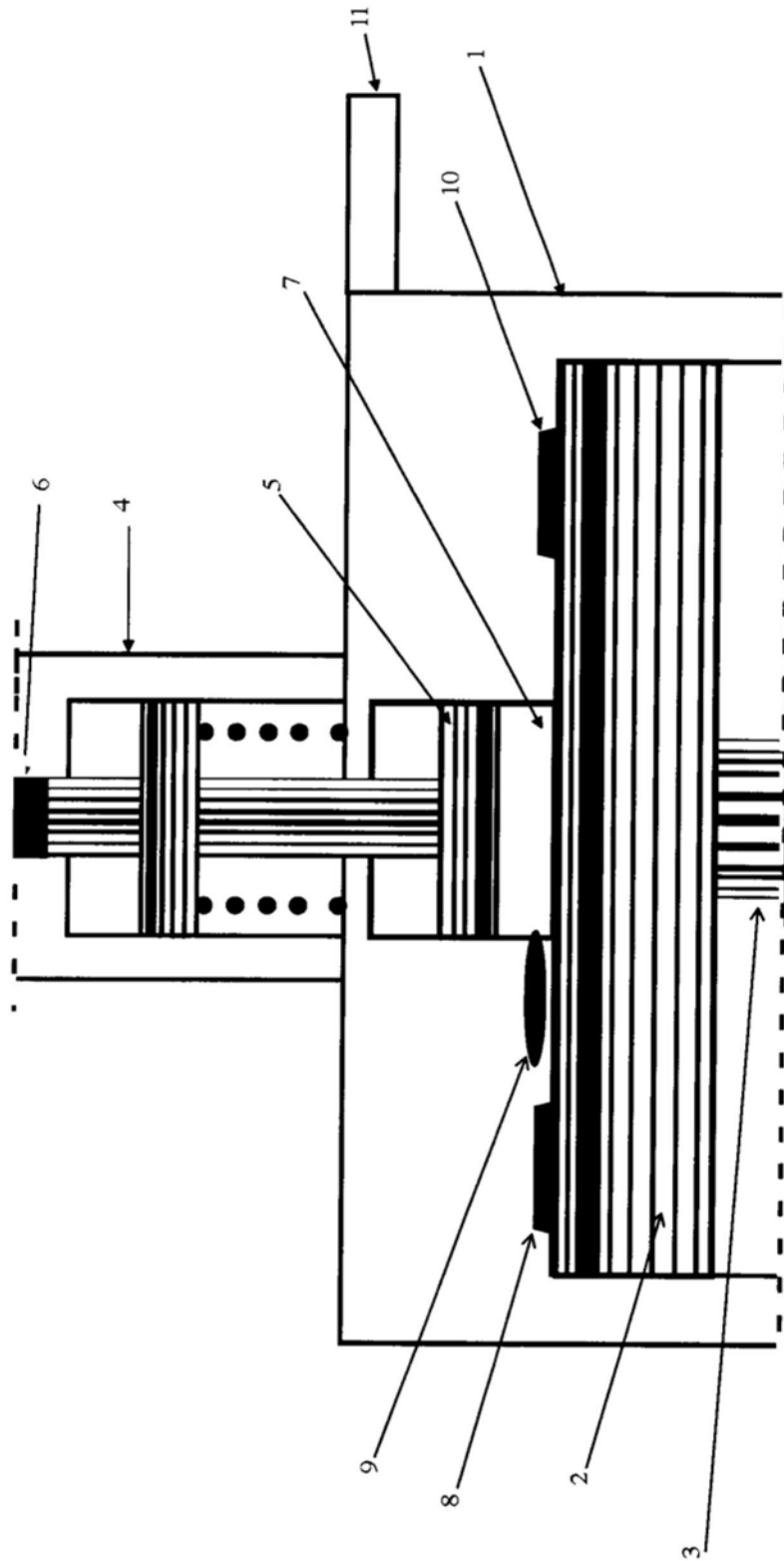


图3

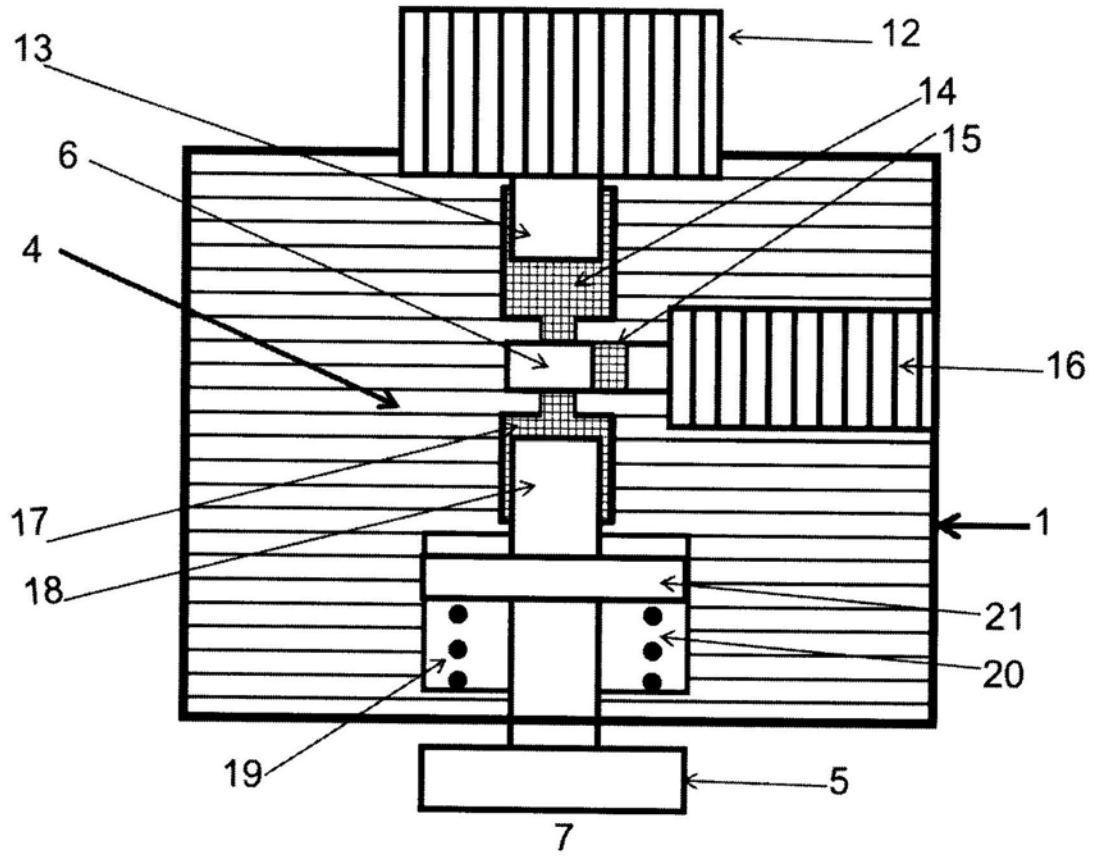


图4

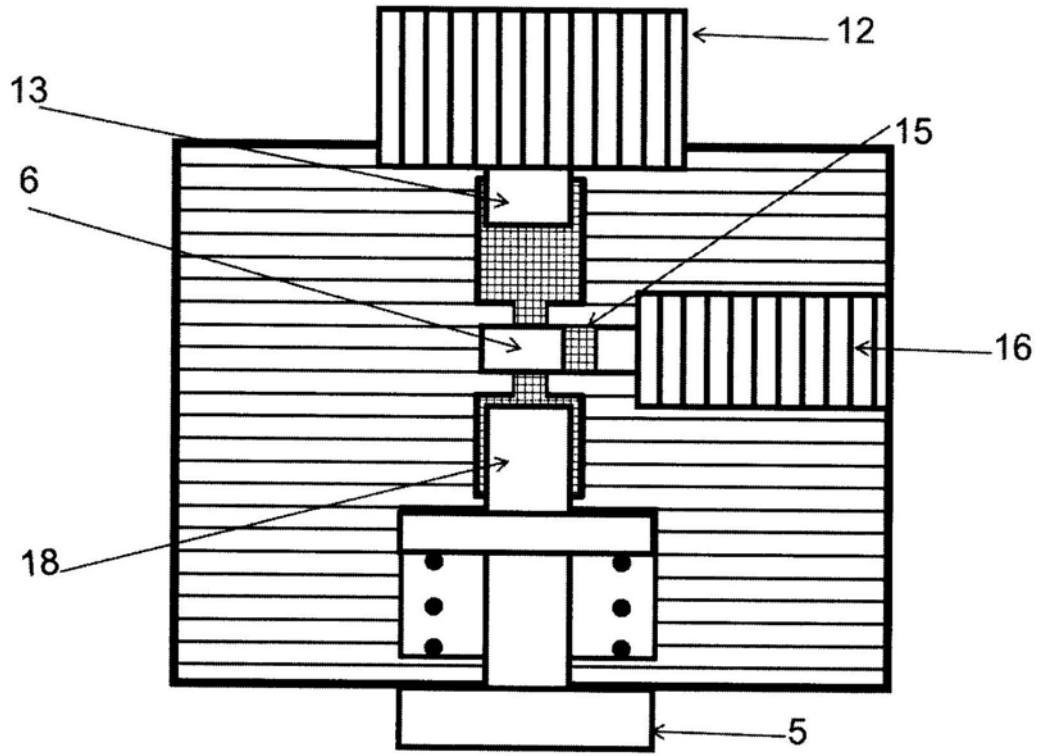


图5

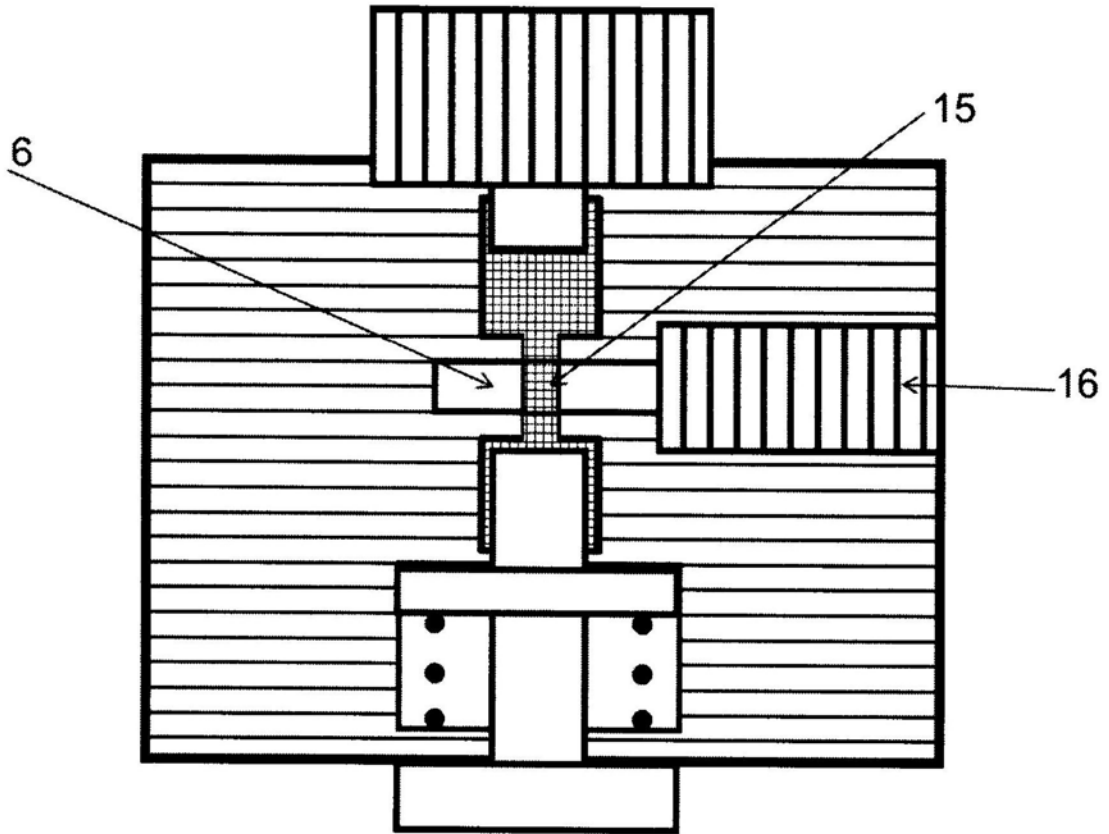


图6

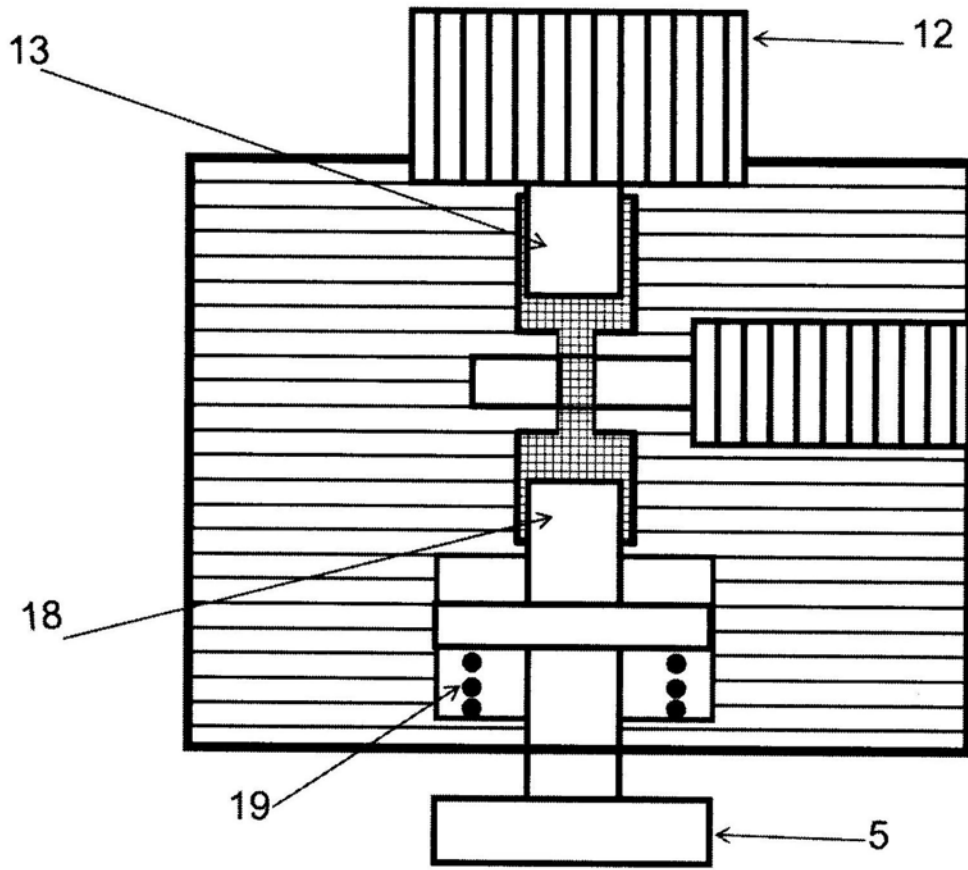


图7

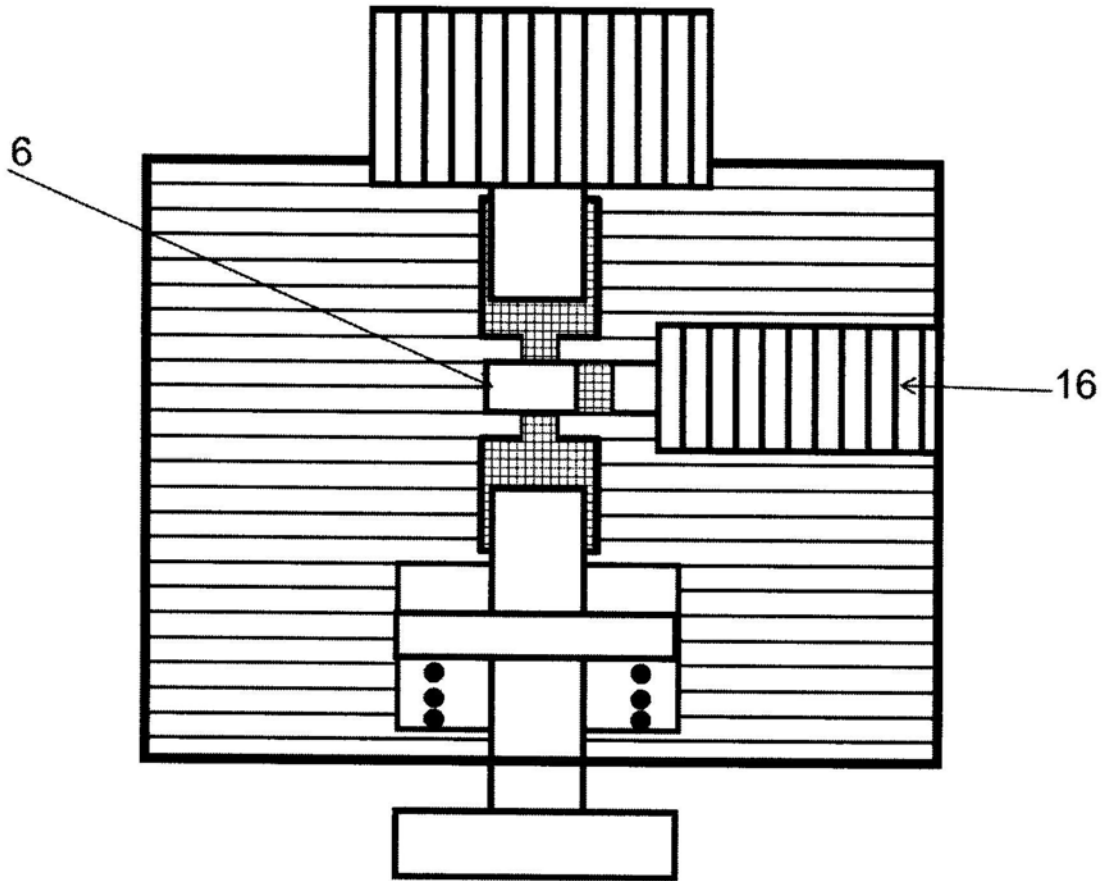


图8

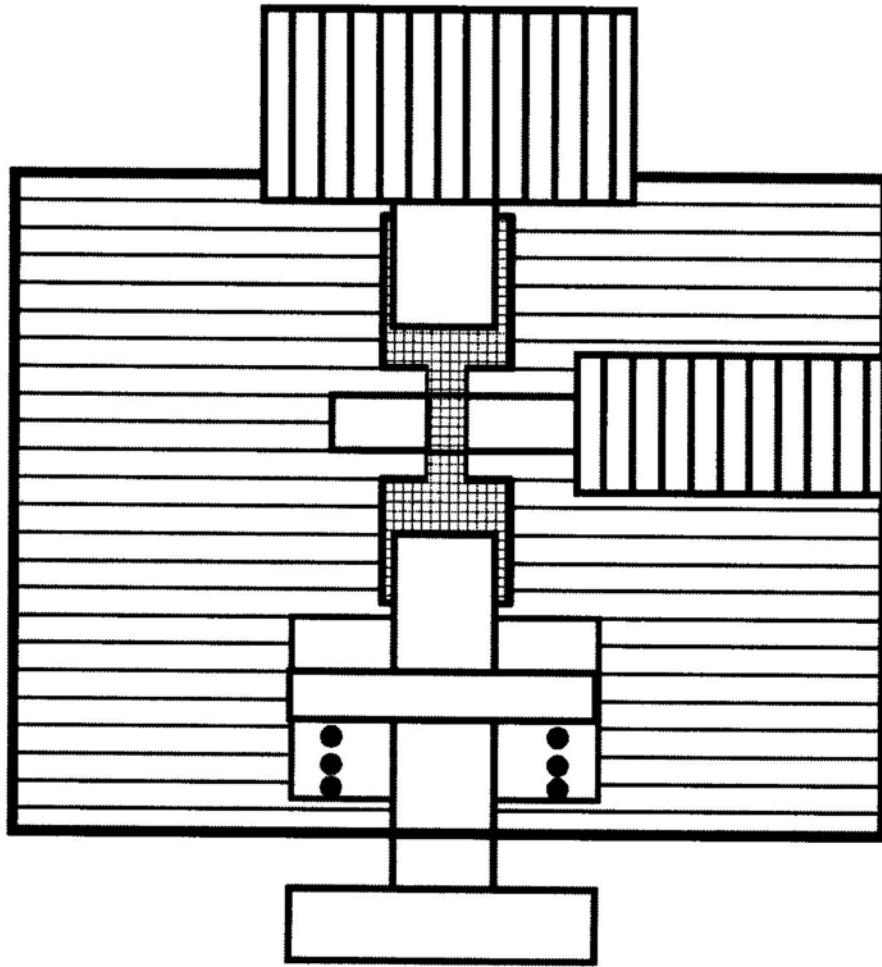


图9

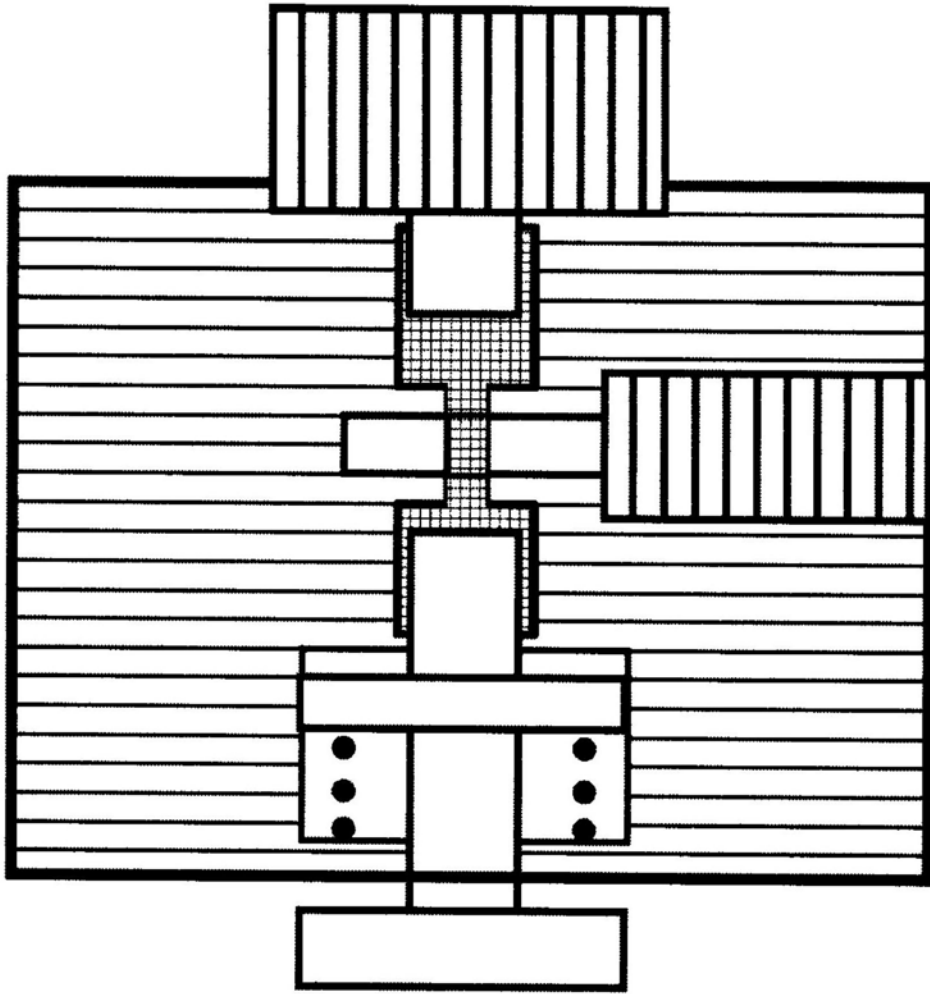


图10