



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105937547 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(21)申请号 201610121990.3

(22)申请日 2016.03.03

(30)优先权数据

102015103207.4 2015.03.05 DE

(71)申请人 保时捷股份公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 M·保罗 W·舒尔茨

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 潘飞 郑建晖

(51)Int.Cl.

F16C 7/06(2006.01)

F02B 75/04(2006.01)

F02B 75/32(2006.01)

F02D 15/02(2006.01)

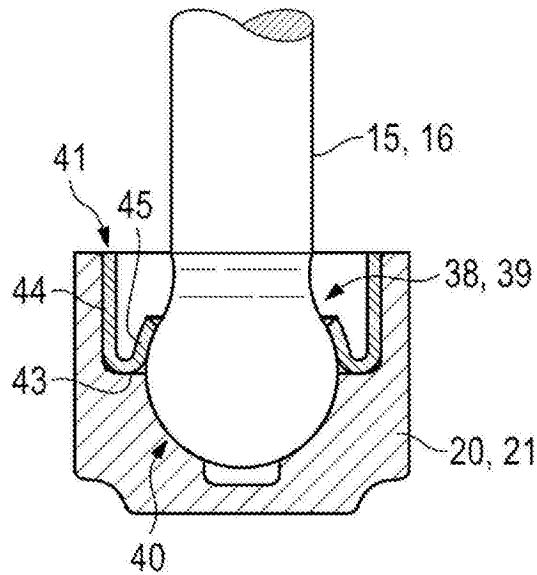
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

连杆和内燃发动机

(57)摘要

一种连杆，具有：将该连杆附接到曲轴上的一个大端轴承孔眼；将该连杆附接到汽缸的活塞上的一个小端轴承孔眼；以及调整有效连杆长度的一个偏心调整装置，其中该偏心调整装置具有偏心杆(15,16)，这些偏心杆借助于第一末端接合在该偏心调整装置的一个偏心杠杆上、并且借助于第二末端接合在活塞(20,21)上，这些活塞在该连杆的多个液压室中被引导，其中这些偏心杆(15,16)的第二末端被设计为球形头，这些球形头接合在相应的活塞(20,21)中的对应第一凹陷(40)中，并且其中相应的活塞(20,21)此外容纳一个固位元件(41)，该固位元件的一个区段搁置在相应的偏心杆(15,16)的球形头末端上。



1. 一种连杆(10)，具有用于将该连杆附接到曲轴上的一个大端轴承孔眼(11)；具有用于将该连杆附接到汽缸的活塞上的一个小端轴承孔眼(12)；并且具有用于调整有效连杆长度的一个偏心调整装置(13)，其中该偏心调整装置(13)具有多个偏心杆(15,16)，这些偏心杆借助于第一末端接合在该偏心调整装置(13)的一个偏心杠杆(14)上、并且借助于第二末端接合在多个活塞(20,21)上，这些活塞在该连杆的多个液压室(22,23)中被引导，其特征在于，这些偏心杆(15,16)的第二末端被设计为球形头，所述球形头接合在相应的活塞(20,21)中的对应的第一凹陷(40)中，并且相应的活塞(20,21)此外容纳一个固位元件(41)，该固位元件的一个区段搁置在相应的偏心杆(15,16)的球形头末端上。

2. 如权利要求1所述的连杆，其特征在于，一方面，相应的偏心杆(15,16)的球形头末端的一个区段直接搁置在相应的活塞(20,21)上，并且另一方面，所述球形头末端的一个区段直接搁置在相应的固位元件(41)上。

3. 如权利要求2所述的连杆，其特征在于，相应的活塞在底部处具有对应于该球形头的第一凹陷(40)并且在其正上方具有用于相应的固位元件(41)的一个第二凹陷(42)，所述第二凹陷邻接所述第一凹陷，其结果是，相应的偏心杆(15,16)的球形头末端在底部处直接搁置在相应的活塞(20,21)上并且在其正上方直接搁置在相应的固位元件(41)上。

4. 如权利要求1至3之一所述的连杆，其特征在于，相应的活塞和相应的固位元件是各自由一种轴承材料构成的。

5. 如权利要求1至3之一所述的连杆，其特征在于，相应的固位元件(41)被卡扣到相应的活塞(20,21)中，即，其方式为使得相应的固位元件(41)的一个区段接合在一个凹口周围或接合在该凹口中，该凹口是在相应的活塞(20,21)上形成的。

6. 如权利要求1至3之一所述的连杆，其特征在于，相应的固位元件(41)是一个固位环，该固位环优选地在其圆周上的一个位置处开槽。

7. 一种具有可调压缩比的内燃发动机，该内燃发动机具有至少一个汽缸并且具有一个曲轴，至少一个连杆(10)接合在该曲轴上，其中该连杆或每个连杆(10)具有用于将该连杆附接到该曲轴上的一个大端轴承孔眼(11)、用于将该连杆附接到汽缸的活塞上的一个小端轴承孔眼(12)、以及用于调整有效连杆长度的一个偏心调整装置(13)，并且其中该偏心调整装置(13)具有与一个偏心杠杆(14)相互作用的一个偏心轮(36)、以及多个偏心杆(15,16)，这些偏心杆接合在该偏心杠杆(14)上并且在这些偏心杆上作用有在与这些偏心杆(15,16)相互作用的多个液压室(22,23)中占主导的液压压力，其特征在于，该连杆或每个连杆(10)被设计成如权利要求1至6中的一项或多项所述的连杆。

连杆和内燃发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于内燃发动机的连杆并且涉及一种内燃发动机。

背景技术

[0002] 图1示出了一台具有可调压缩比的内燃发动机的、从DE 10 2010 016037 A1中已知的一个连杆。因此，连杆10具有大端轴承孔眼11和小端轴承孔眼12，其中大端轴承孔眼11用于将连杆10附接到曲轴(在图1中未示出)上，并且小端轴承孔眼12用于将连杆10附接到该内燃发动机的一个汽缸活塞(在图1中未示出)上。连杆10被指配了一个偏心调整装置13，该偏心调整装置具有一个偏心轮(图1中未示出)、一个偏心杠杆14以及多个偏心杆15、16。偏心杠杆14具有一个孔，该孔是相对于小端轴承孔眼12的中心点17偏心地安排的并且具有一个中心点18，其中该偏心杠杆14中的孔容纳该偏心轮并且该偏心轮中的一个孔容纳一个活塞销。偏心调整装置13用于调整有效连杆长度 l_{eff} ，其中，该连杆长度应理解成是指偏心杠杆14中的孔的中心点18与大端轴承孔眼11的中心点19的距离。为了使偏心本体14旋转并且因此改变有效连杆长度 l_{eff} ，可以移动这些偏心杆15、16。每个偏心杆15、16都对应地指配了一个活塞20、21，该活塞是在一个液压室22、23中可移位地引导的。作用在被指配给这些偏心杆15、16的这些活塞20、21上的液压压力在这些液压室22、23中占主导，其中，取决于在这些液压室中的油量，这些偏心杆15、16的运动是可能的或不可能的。

[0003] 在该内燃发动机的工作循环的过程中，对偏心调整装置13的调整是由作用在偏心调整装置13上的、该内燃发动机的惯性力和负荷力的作用来启动的。在工作循环的过程中，连续地改变作用在偏心调整装置13上的作用力的方向。这种调整移动是由这些活塞20、21辅助的，液压油作用在这些活塞上，这些活塞作用在这些偏心杆15、16上，其中这些活塞20、21防止了由于改变作用在偏心调整装置13上的作用力的方向而引起的偏心调整装置13的返回。与这些活塞20、21相互作用的偏心杆15、16在两侧上被附接到偏心本体14上。可以从大端轴承孔眼11经由液压油管线24和25给这些液压室22和23(这些活塞20、21在其中受引导)供给液压油。止回阀26和27防止液压油从这些液压室23和24流出回到这些液压管线24和25中。换向阀29被容纳在连杆10的孔28中，其中换向阀29的切换位置确定了这些液压室22和23中哪一个液压室填充有液压油以及这些液压室22和23中哪一个液压室被排空，其中偏心调整装置13的调整方向或回转方向取决于此。在这种情况下，这些液压室22和23对应地经由流体管线30和31与容纳换向阀29的孔28相接触。图1中示意性地示出了换向阀29的致动装置32、弹簧装置33以及控制活塞34，其中已经从DE 10 2010016 037 A1中知道该换向阀29的这些部件的操作。

[0004] 如以上所说明的，作用在被引导在这些液压室22、23中的这些活塞20、21上的液压油从大端轴承孔眼11开始、经由这些液压管线24和25被供给至这些液压室22、23，其中连杆10借助于大端轴承孔眼11接合在该曲轴(在图1中未示出)上，其方式为连杆轴瓦35被安排在该曲轴(即其曲轴轴承轴颈)与该大端轴承孔眼之间。

[0005] 如以上已经解释的，相应的偏心杆15、16被附接到偏心杠杆14的各自末端上。从图

1中可以看出，偏心杆15、16各自与偏心杆14上的第一末端36或37分别接合，其中相应的偏心杆15或16借助于相反的第二末端38或39分别接合在活塞20或21上，这些活塞在连杆10的液压室22、23中分别被引导。在实践中，这些偏心杆15、16在两个末端36、38和37、39处通过多个连接销分别连接到偏心杠杆14和相应的活塞20、21上，这样确保了这些偏心杆15、16与偏心杠杆14以及活塞20、21的铰链式的铰接附接。使用这种连接销将这些偏心杆15、16在其第二末端38、39处连接到活塞20、21上在部件方面和制造方面需要高的支出。这需要改善这些偏心杆15、16在其第二末端38、39的区域中与在液压室22、23中被引导的这些活塞20、21的附接。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种新颖的内燃发动机以及一种新颖的连杆。

[0007] 此目的是通过如下述1所述的一种连杆实现的。根据本发明，这些偏心杆的第二末端被设计为球形头，这些球形头接合在相应的活塞中的对应的凹陷中，其中，相应的活塞此外容纳一个固位元件(优选地被设计为固位环)，该固位元件的一个区段搁置在相应的偏心杆的球形头末端上。根据本发明，提出了在这些偏心杆与该连杆的偏心调整装置的、在这些液压室中被引导的这些活塞之间的一种球形座连接。这种球形座连接具有的优点在于，对于相应的偏心杆与相应的活塞的铰接附接在所有方向上均存在一定自由度，其结果是可以抵消或补偿由制造公差和组装公差造成的偏心杆与活塞的附接中的任何歪斜。该球形座连接的固位元件可以确保用于传递压力和拉力的大容量和小的轴向游隙。下述2-6为优选技术方案。

[0008] 1. 一种连杆(10)，具有用于将该连杆附接到曲轴上的一个大端轴承孔眼(11)；具有用于将该连杆附接到汽缸的活塞上的一个小端轴承孔眼(12)；并且具有用于调整有效连杆长度的一个偏心调整装置(13)，其中该偏心调整装置(13)具有多个偏心杆(15,16)，这些偏心杆借助于第一末端接合在该偏心调整装置(13)的一个偏心杠杆(14)上、并且借助于第二末端接合在多个活塞(20,21)上，这些活塞在该连杆的多个液压室(22,23)中被引导，其中这些偏心杆(15,16)的第二末端被设计为球形头，所述球形头接合在相应的活塞(20,21)中的对应的第一凹陷(40)中，并且相应的活塞(20,21)此外容纳一个固位元件(41)，该固位元件的一个区段搁置在相应的偏心杆(15,16)的球形头末端上。

[0009] 2. 如上述1所述的连杆，其中一方面，相应的偏心杆(15,16)的球形头末端的一个区段直接搁置在相应的活塞(20,21)上，并且另一方面，所述球形头末端的一个区段直接搁置在相应的固位元件(41)上。

[0010] 3. 如上述2所述的连杆，其中相应的活塞在底部处具有对应于该球形头的第一凹陷(40)并且在其正上方具有用于相应的固位元件(41)的一个第二凹陷(42)，所述第二凹陷邻接所述第一凹陷，其结果是，相应的偏心杆(15,16)的球形头末端在底部处直接搁置在相应的活塞(20,21)上并且在其正上方直接搁置在相应的固位元件(41)上。

[0011] 4. 如上述1至3之一所述的连杆，其中相应的活塞和相应的固位元件是各自由一种轴承材料构成的。

[0012] 5. 如上述1至4之一所述的连杆，其中相应的固位元件(41)被卡扣到相应的活塞(20,21)中，即，其方式为使得相应的固位元件(41)的一个区段接合在一个凹口周围或接合

在该凹口中，该凹口是在相应的活塞(20,21)上形成的。

[0013] 6. 如权利要求1至5之一所述的连杆，其中相应的固位元件(41)是一个固位环，该固位环优选地在其圆周上的一个位置处开槽。

[0014] 7. 一种具有可调压缩比的内燃发动机，该内燃发动机具有至少一个汽缸并且具有一个曲轴，至少一个连杆(10)接合在该曲轴上，其中该连杆或每个连杆(10)具有用于将该连杆附接到该曲轴上的一个大端轴承孔眼(11)、用于将该连杆附接到汽缸的活塞上的一个小端轴承孔眼(12)、以及用于调整有效连杆长度的一个偏心调整装置(13)，并且其中该偏心调整装置(13)具有与一个偏心杠杆(14)相互作用的一个偏心轮(36)、以及多个偏心杆(15,16)，这些偏心杆接合在该偏心杠杆(14)上并且在这些偏心杆上作用有在与这些偏心杆(15,16)相互作用的多个液压室(22,23)中占主导的液压压力，其中该连杆或每个连杆(10)被设计成如上述1至6中的一项或多项所述的连杆。

[0015] 根据一种发展，相应的活塞在底部处具有对应于该球形头的一个第一凹陷并且在其正上方具有用于相应的固位元件的一个第二凹陷，所述第二凹陷邻接首先提及的第一凹陷，其中相应的偏心杆的球形头末端在底部处直接搁置在相应的活塞上并且在其正上方直接搁置在相应的固位元件上。根据此发展，形成在相应的偏心杆的区域中的球形头因此直接搁置在该活塞上并且直接搁置在该固位元件上。由此确保了在该偏心调整装置的这些偏心杆与这些活塞之间的球形座连接的特别简单的构造。

[0016] 相应的活塞和相应的固位元件优选地是各自由一种轴承材料构成的。这用于给在这些偏心杆与这些活塞之间的球形座连接提供简单的构造和对磨损的较低的敏感性。

[0017] 根据本发明的一种发展，相应的固位元件被实施为在其圆周上的一个位置处开槽的一个固位环。出于与组装关联的原因，使用开槽的固位环是有利的。

[0018] 相应的固位元件优选被卡扣到相应的活塞中，即，其方式为使得相应的固位元件的一个区段接合在一个凹口周围或接合在该凹口中，该凹口是在相应的活塞上形成的。本发明的这个实施例允许了特别简单的组装。可以省却在该固位元件与该活塞之间的焊接接头或粘接头。该固位元件被卡扣到相应的活塞中。

[0019] 在上述7中限定了该内燃发动机。

附图说明

[0020] 本发明的多个优选的发展将从从属权利要求以及以下说明中变得清楚。通过附图对本发明的多个说明性实施例进行了更详细的说明，但并不限制于此。在附图中：

[0021] 图1示出了具有可调压缩比的现有技术的内燃发动机的连杆；

[0022] 图2a至图2c示出了根据本发明的第一连杆的细节；

[0023] 图3a至图3c示出了根据本发明的第二连杆的细节。

具体实施方式

[0024] 具有可调压缩比的内燃发动机具有至少一个汽缸、优选多个汽缸。每个汽缸都具有一个活塞，该活塞通过连杆10联接到该内燃发动机的曲轴上。每个连杆10都在一个末端处具有一个小端轴承孔眼12并且在一个相反的末端处具有一个大端轴承孔眼11。对应的连杆10通过其大端轴承孔眼11接合在该曲轴的曲轴轴承轴颈上，其方式为使得连杆轴瓦定位

在该曲轴轴承轴颈与该大端轴承孔眼之间,其中在该连杆轴瓦与该曲轴轴承轴颈之间可以建立润滑油膜。

[0025] 具有可调压缩比的内燃发动机在每个连杆10的区域中都具有一个偏心调整装置13,该偏心调整装置用于调整相应的连杆10的有效连杆长度。

[0026] 偏心调整装置13具有一个偏心轮、一个偏心杠杆14和多个偏心杆15、16,它们可以根据与这些偏心杆相互作用的液压室中占主导的液压压力来移动,从而调整压缩比。与这些偏心杆15、16相互作用的液压室可以被供给从对应连杆的大端轴承孔眼11起始的液压油。

[0027] 对偏心调整装置13的调整是由该内燃发动机的惯性力和负荷力的作用来启动的。

[0028] 偏心杆15、16借助于其第一末端36、37来接合在偏心杠杆14的两侧上。偏心杆15、16借助于相反的末端38、39来固定在活塞20、21上,这些活塞在连杆10的液压室22、23中被引导。本发明在此涉及将偏心调整装置13的这些偏心杆15、16最佳地附接到偏心调整装置13的在这些液压室22、23中被引导的这些活塞20、21上。

[0029] 图2a至图2c示出了本发明的第一说明性实施例,即,根据本发明的连杆在偏心杆15、16的第二末端38、39的区域中的细节,所述偏心杆在第二末端附接到偏心调整装置13的活塞20、21上。

[0030] 根据本发明,这些偏心杆15、16的接合在被引导在液压室22、23中的活塞20、21上的这些第二末端38、39被设计为球形头,这些球形头接合在相应的活塞20、21中的对应的第一凹陷40中。

[0031] 根据本发明,相应的活塞20、21此外容纳了一个固位元件,该固位元件优选地被设计为一个固位环41,该固位环搁置在相应的偏心杆15或16的球形头末端38或39的一个区段上。

[0032] 一方面,相应的偏心杆15、16的球形头末端38、39的一个区段直接搁置在相应的活塞20、21上,另一方面,其一个区段直接搁置在相应的固位元件或固位环41上。以此方式被提供在这些偏心杆15、16的第二末端38、39与相应的活塞20、21之间的球形座连接因此在各自情况下仅包含三个子组件,即,在这些偏心杆15、16的第二末端38、39处的球形头、活塞20、21以及由这些活塞20、21容纳的固位元件或固位环41。

[0033] 如从图2a至图2c中可以看出的,相应的活塞20、21在底部处具有对应于球形头的第一凹陷40,相应的偏心杆15、16的球形头直接搁置在第一凹陷上。

[0034] 在这个第一凹陷40上方(即,其正上方),相应的活塞20、21具有一个邻接的第二凹陷42,该邻接的第二凹陷用于容纳固位元件或固位环41。

[0035] 因此可以确保在下部区段中,相应的偏心杆15、16的球形头第二末端38、39以一种简单的方式直接搁置在相应的活塞20、21上(即,搁置在由凹陷42提供的一个引导表面上),并且在其正上方直接搁置在相应的固位元件或固位环41的一个区段上。

[0036] 因此,一方面在固位环41与相应的偏心杆15、16的球形头第二末端38、39之间并且另一方面在该固位环与活塞20、21之间未定位有另外的部件。

[0037] 在图2a至图2c中示出的说明性实施例中,在相应的活塞20、21中的第一凹陷40(该第一凹陷用于在相应的偏心杆15、16上容纳和引导相应的球形头的一个区段)与用于容纳相应的固位元件41的第二凹陷42之间形成了一个肩台43。这个肩台43界定了固位元件或固

位环41进入相应的活塞20、21中的插入深度。

[0038] 在图2a至图2c中示出的说明性实施例中,固位环41被实施为沿圆周方向周围延伸的一个杯形部件,该杯形部件具有径向在外部上的一个环绕壁44以及径向在内部上的另一个环绕壁45。固位环41的径向内环绕壁45用于引导相应的偏心杆15、16的球形头的一个区段并且因此提供一个支承表面。

[0039] 固位环41和相应的活塞20、21的一些区段(即,至少在与相应的偏心杆15、16的相应的球形头38、39直接接触的那些区段中)优选地是由一种轴承材料构成的。相应的活塞20、21和相应的固位环41也可以完全由这种轴承材料构成。

[0040] 在图2a至图2c中示出的说明性实施例中,固位环41被首先安装在相应的偏心杆15、16的相应的球形头第二末端38、39上,其中这个预先装配的单元接着被插入相应的活塞20、21中。在这个过程中,固位环41尤其通过焊接、粘接或通过压力配合而被牢固地连接到相应的活塞20、21上。

[0041] 由图3a至图3c示出了本发明的另一个说明性实施例。图3a至图3c中的说明性实施例与图2a至图2c中的说明性实施例的不同之处在于,被实施为固位环41的固位元件不具有环绕设计,而是相反在圆周上的一个位置处被中断或开槽。因此,在图3a至图3c中示出的说明性实施例中,固位环41具有约270°的圆周范围。

[0042] 图3a至图3c中的说明性实施例与图2a至图2c中的说明性实施例之间的另一个区别在于,在固位环的壁44上的顶部处形成了一个环绕套环46,所述套环提供了有助于固位环41的定位。在图3a至图3c中,因此固位环41在相应的活塞20、21中的精确对齐是借助于环绕套环46与形成在相应的活塞20、21的第一、第二凹陷40、42之间的肩台43结合来完成的。

[0043] 固位环41可以卡扣到相应的活塞21中,即,其方式为使得固位环41接合在一个凹口(未示出)周围或该凹口中,该凹口是在相应的活塞21上形成的。借助于这种卡扣接头,可以省却在固位环41与相应的活塞20、21之间的焊接接头或粘接接头。

[0044] 如在图3a至图3c中的说明性实施例中示出的,固位环41的开槽的实施例或所述固位环在圆周上的一个位置处具有中断的实施例便于固位环41在相应的偏心杆15、16的球形头末端38、39上的安装。

[0045] 因此,本发明提出在偏心调整装置13的这些偏心杆15、16与偏心调整装置13的活塞20、21之间的一种球形座连接,所述活塞在液压室22、23中被引导。这种球形座连接在所有方向上均提供了旋转自由度,允许了对这些部件的任何制造公差和组装公差进行补偿,以便以此方式确保这些偏心杆15、16最佳附接到在这些液压室22、23中被引导的这些活塞20、21上。使用球形座连接的固位元件41来设置轻微的轴向游隙并且能够传递高的压力和拉力。每个球形座连接都仅由三个子组件来提供,即,偏心杆15、16的球形头、活塞20、21和固位元件41。

[0046] 活塞20、21和固位元件41的至少一个区段优选地是由一种轴承材料制造的。为了简化组装,固位元件41在圆周上的一个位置处中断或开槽。

[0047] 相应的固位元件在上部末端可以具有一个套环46,该套环可以在组装前就已经存在或者可以在组装过程中通过翻边来提供。

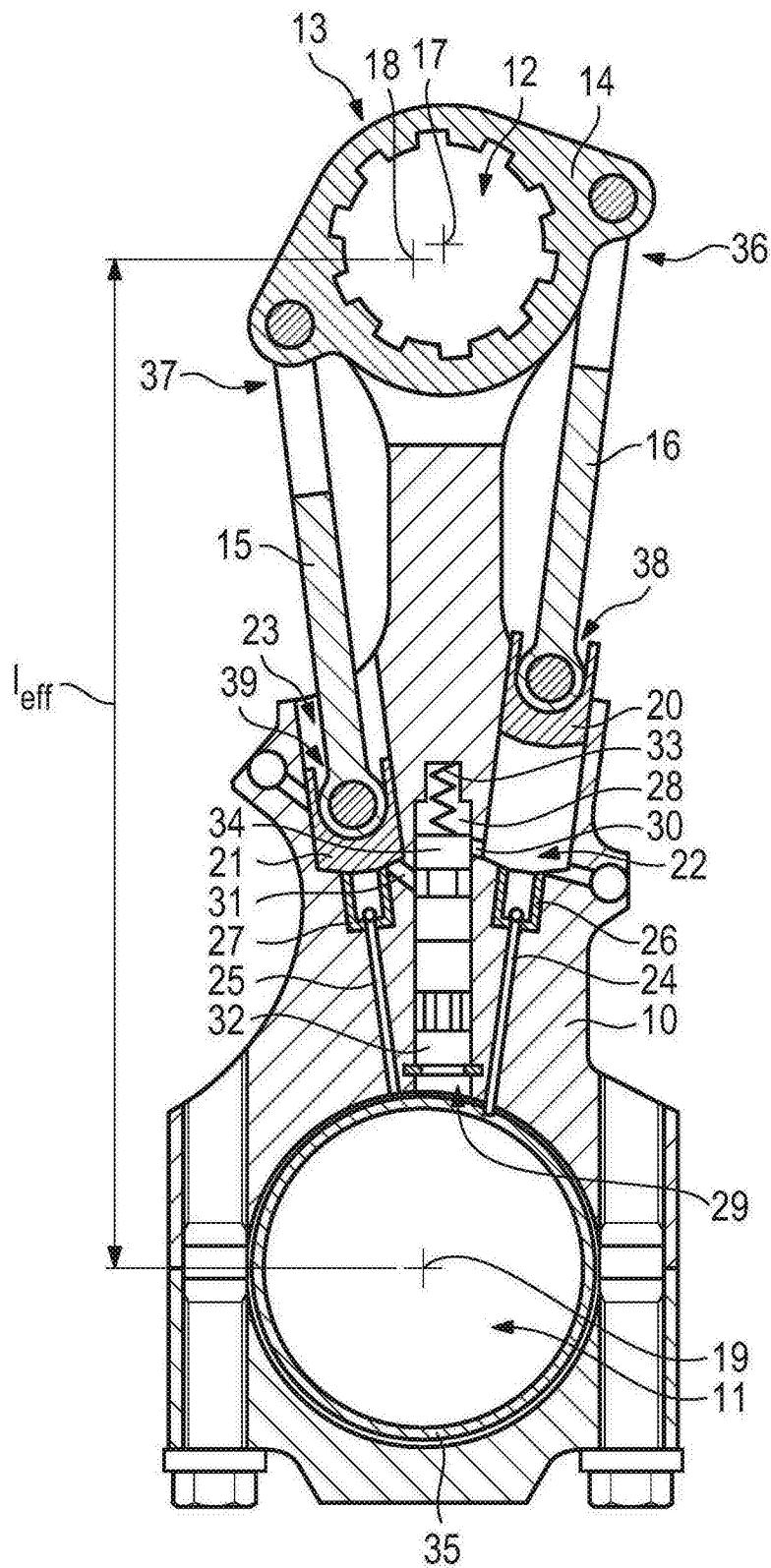


图1(现有技术)

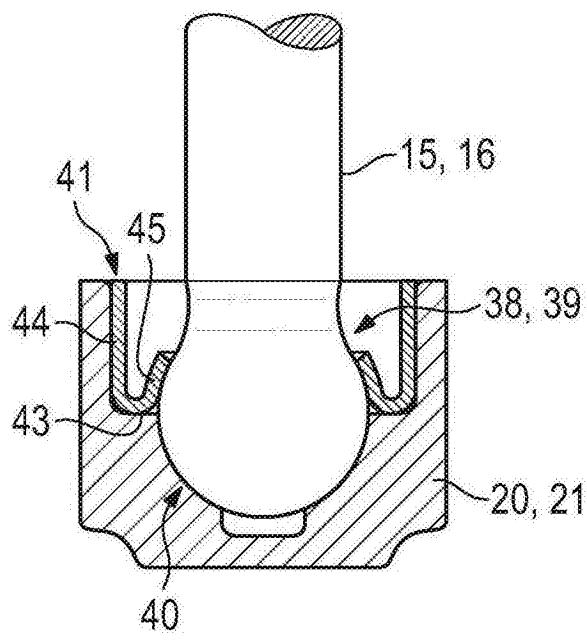


图2a

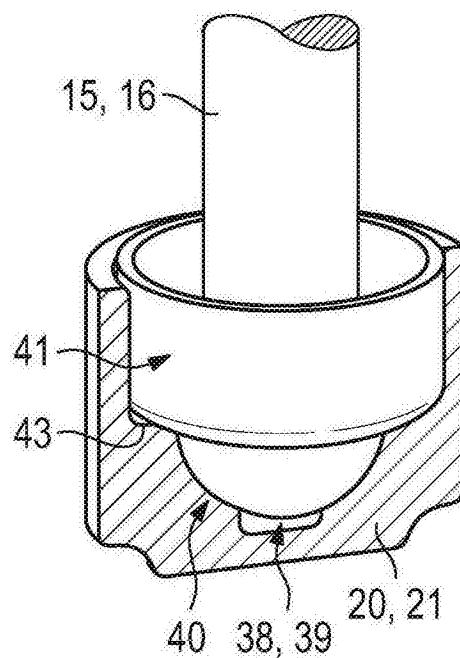


图2b

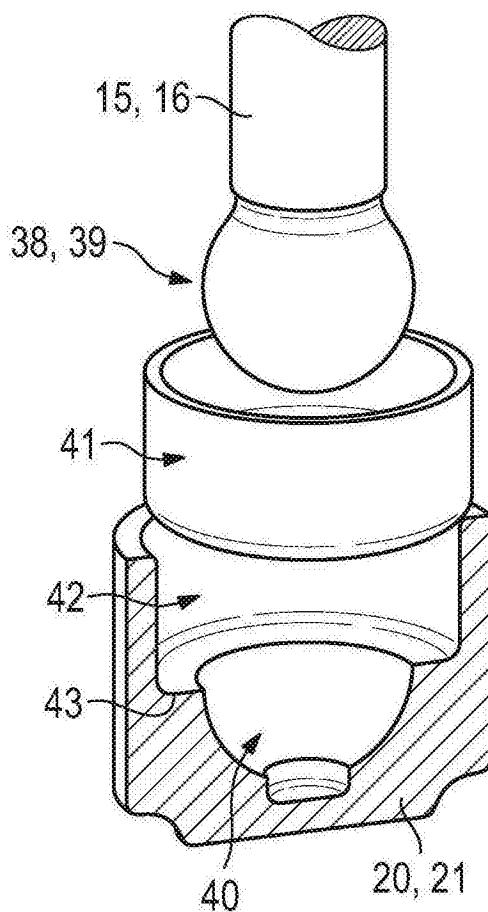


图2c

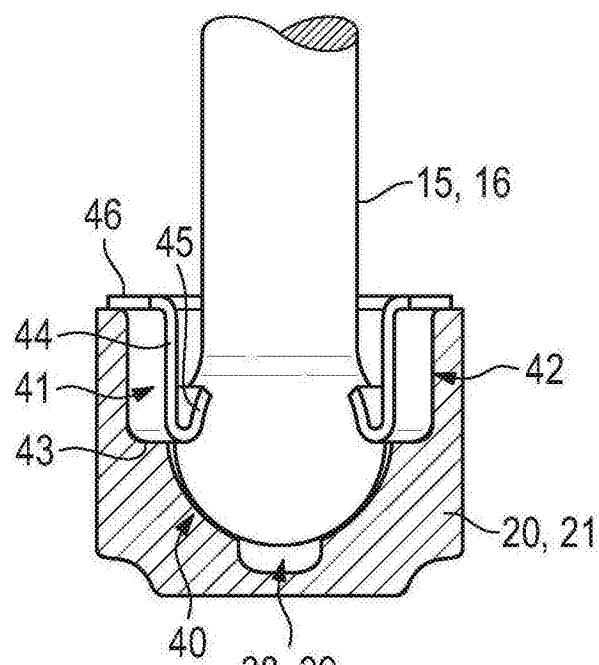


图3a

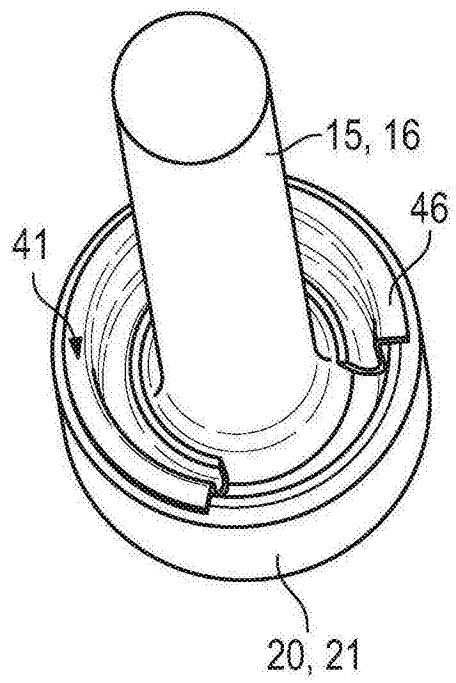


图3b

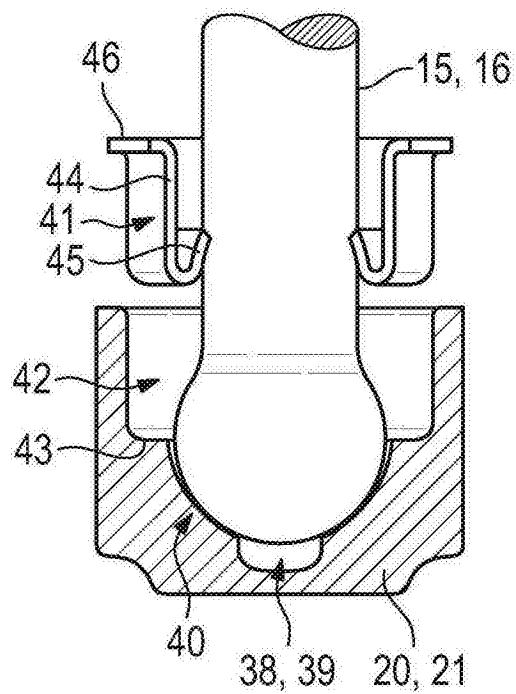


图3c