



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114622963 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202210300505.4

(22) 申请日 2017.12.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114622963 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(30) 优先权数据  
62/430102 2016.12.05 US

(62) 分案原申请数据  
201780085111.9 2017.12.05

(73) 专利权人 伊顿智能动力有限公司  
地址 爱尔兰都柏林

(72) 发明人 M·赛瑟

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理  
有限公司 11280

专利代理师 许峰

(51) Int.Cl.

F01L 1/18 (2006.01)

F01L 1/26 (2006.01)

F01L 13/00 (2006.01)

F01L 13/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101649761 A, 2010.02.17

CN 105422203 A, 2016.03.23

CN 201358826 Y, 2009.12.09

CN 204386689 U, 2015.06.10

US 2014144400 A1, 2014.05.29

CN 105003314 A, 2015.10.28

CN 103527329 A, 2014.01.22

审查员 郑伟

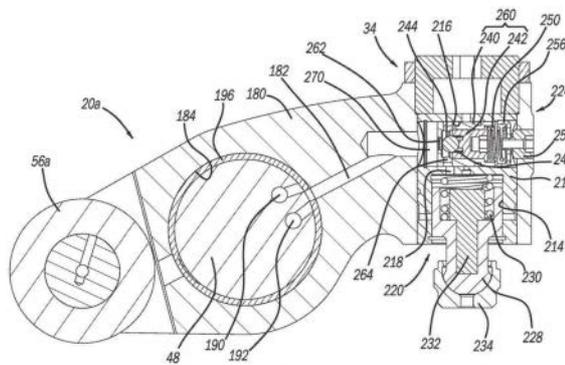
权利要求书1页 说明书8页 附图14页

## (54) 发明名称

盒组件、摇臂组件和气门总成

## (57) 摘要

一种根据本公开的一个实例构造的气门总成包含主排气摇臂组件和次排气摇臂组件、第一门锁组件和第二门锁组件以及致动组件。所述主排气摇臂组件具有第一主排气摇臂和第二主排气摇臂。所述次排气摇臂组件具有第一次排气摇臂和次排气摇臂。所述致动组件具有致动器、主臂和次臂。所述致动器旋转包含第一凸轮和第二凸轮的排气凸轮杆。所述主臂基于到所述第一凸轮的移动而旋转,从而使所述第一门锁组件在第一位置与第二位置之间移动。次臂基于所述第二凸轮的移动而旋转,从而使所述第二门锁组件在第一位置与第二位置之间移动。



1. 一种用于摇臂的盒组件,其包括:  
盒外壳,其包括柱塞腔室和滑阀腔室;  
柱塞组件,其包括柱塞,所述柱塞被构造成为选择性地地在所述柱塞腔室内在延伸的刚性位置与回缩的非刚性位置之间平移;  
滑阀组件,其被构造成为在第一位置和第二位置之间移动,所述滑阀组件包括滑阀,其被构造成为选择性地地在关闭位置与打开位置之间移动,所述关闭位置被构造成为保持所述柱塞腔室中的压力,所述打开位置被构造成为压力流入所述柱塞腔室;  
连接端口,其在所述滑阀组件处于第二位置时流体连接所述柱塞腔室和所述滑阀腔室;以及  
排出路径,其在所述滑阀组件处于第一位置时流体连接所述柱塞腔室和所述滑阀腔室,所述排出路径与所述连接端口分开并且被构造成为从所述柱塞腔室释放压力。
2. 根据权利要求1所述的盒组件,其包括所述柱塞腔室中的柱塞偏置构件,所述柱塞偏置构件被构造成为使所述柱塞从所述柱塞腔室朝外偏置。
3. 根据权利要求1所述的盒组件,其中所述滑阀组件被构造成为在所述滑阀腔室中平移,其中所述柱塞组件被构造成为在所述柱塞腔室中平移,并且其中所述柱塞组件横向于所述滑阀组件平移。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的盒组件,其中所述柱塞组件包括偏置到关闭位置的滑阀主体。
5. 根据权利要求4所述的盒组件,其中所述柱塞组件包括外主体中的内主体,其中所述内主体被滑阀偏置构件偏置到关闭位置。
6. 根据权利要求5所述的盒组件,其包括滚珠,其被坐靠至所述内主体的滚珠偏置构件偏置至抵靠所述外主体。
7. 根据权利要求4所述的盒组件,其中所述滑阀主体包括上游滑阀端口和下游滑阀端口。
8. 根据权利要求7的所述盒组件,其中所述滑阀组件被构造成为将所述连接端口选择性地流体连接到所述下游滑阀端口。
9. 一种摇臂组件,其包括:  
摇臂主体,其包括供油通道;和  
前述权利要求中任一项所述的盒组件;  
其中所述供油通道流体连接到所述滑阀腔室。
10. 根据权利要求9所述的摇臂组件,还包括坐于所述摇臂主体且坐靠至所述滑阀组件的销。
11. 一种气门总成,其包括权利要求9所述的摇臂组件,并且还包括通过所述摇臂主体的摇轴,所述摇轴包括致动供油通道,其中所述滑阀组件被构造成为在所述摇臂主体的所述供油通道与所述摇轴上的所述致动供油通道对准时移动至第二位置。
12. 根据权利要求11所述的气门总成,其中所述摇轴还包括复位排出通道,其中所述滑阀组件被构造成为在所述摇臂主体的所述供油通道与所述摇轴上的所述复位排出通道对准时移动至第一位置。

## 盒组件、摇臂组件和气门总成

[0001] 本申请是名为“重型可变气门致动”的、申请日为2017年12月05日的中国发明专利申请201780085111.9的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2016年12月5日申请的第62/430,102号美国临时申请的优先权。以上申请的公开内容以引用的方式并入本文中。

### 技术领域

[0004] 本公开大体上涉及盒组件、摇臂组件和气门总成。

### 背景技术

[0005] 可以修改四冲程内燃机上的燃烧循环以实现如改善的燃料经济性等各种期望的结果。在一种方法中,膨胀冲程相对于压缩冲程被增大。所述效应有时被称为米勒(Miller)循环或阿特金森(Atkinson)循环。米勒循环和阿特金森循环可通过比具有比标准短的进气门升程持续时间(“EIVC”)的标准或奥托(Otto)循环(“基础”)更早地关闭进气门或通过比标准长的进气门升程轮廓(“LIVC”)之后关闭进气门来实现。

[0006] 已经开发各种系统用于变更内燃机的气门升程特性。此类系统通常被称为可变气门升程(VVL)、可变气门正时(VVT)或可变气门致动(VVA),在一定速度范围内改善了燃料经济性,减少了排放并改善驾驶舒适性。

[0007] 通过使用切换摇臂技术可以获得离散可变气门升程。切换摇臂允许通过在闭锁状态与未闭锁状态之间交替来控制气门致动,这通常涉及内臂和外臂。在某些情况下,这些臂接合不同的凸轮凸角,如低升程凸角,高升程凸角和无升程凸角。需要机构来以适合于内燃机操作的方式切换摇臂模式。

[0008] 除车轮制动器之外,压缩发动机制动器可用作例如由重型或中型柴油发动机供电的相对大的车辆上的辅助制动器。当发动机气缸中的活塞接近于其压缩冲程的上止点位置时,压缩发动机制动系统被布置成在启动时实现所述气缸的排气门的额外打开,从而使得经压缩空气可通过所述排气门释放。这使发动机充当消耗功率的空气压缩机,从而减缓了车辆。

[0009] 在与压缩发动机制动器一起使用的典型气门总成中,排气门由摇臂致动,所述摇臂借助于气门桥接合排气门。摇臂响应于旋转凸轮轴上的凸轮而摇动,并向下按压排气门以将其打开。在一些实例中,气门桥可设置于摇臂与一对排气门之间。液压间隙调节器也可设置在气门总成中以移除在气门总成中的组件之间产生的任何间隙或空隙。

[0010] 本文中提供的背景技术描述是为了大体上呈现本公开的上下文。当前提出的发明人的工作在此背景技术部分中描述的程度以及在提交时并未具有作为现有技术的资格的描述的方面既不明确地也不隐含地被认为针对本公开的现有技术。

## 发明内容

[0011] 一种根据本公开的一个实例构造的气门总成包含主排气摇臂组件和次排气摇臂组件、第一门锁组件和第二门锁组件以及致动组件。主排气摇臂组件具有第一主排气摇臂和第二主排气摇臂。第一门锁组件选择性地地在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,第一主排气摇臂和第二主排气摇臂被锁定以用于同时旋转,在第二位置中,第一主排气摇臂和第二主排气摇臂中的一个相对于第一主排气摇臂和第二主排气摇臂中的另一个旋转。次排气摇臂组件具有第一次排气摇臂和第二次排气摇臂。第二门锁组件选择性地地在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,第一次排气摇臂和第二次排气摇臂被锁定以用于同时旋转,在第二位置中,第一次排气摇臂和第二次排气摇臂中的一个相对于第一次排气摇臂和第二次排气摇臂中的另一个旋转。致动组件选择性地地在相应第一位置与第二位置之间移动第一门锁组件和第二门锁组件。致动组件具有致动器、主臂和次臂。致动器旋转包含第一凸轮和第二凸轮的排气凸轮杆。主臂基于到第一凸轮的移动而旋转,使得第一门锁组件从第一位置移动到第二位置。次臂基于第二凸轮的移动而旋转,使得第二门锁组件从第一位置移动到第二位置。

[0012] 根据额外特征,致动组件进一步包含连杆臂,其安置于致动器与排气凸轮杆之间,其中连杆臂的平移引起排气凸轮杆的旋转。第一门锁组件包括内销和外销,其可滑动地安置在主排气摇臂组件中。当第一门锁组件处于第一位置时,内销和外销与对应的第一主排气摇臂和第二主排气摇臂不对准,且当第二门锁组件处于第二位置时,内销和外销与对应的第一主排气摇臂和第二主排气摇臂对准。

[0013] 第二门锁组件包括内销和外销,其可滑动地安置在主排气摇臂组件中。当第二门锁组件处于第一位置时,内销和外销与对应的第一次排气摇臂和第二次排气摇臂不对准,且当第二门锁组件处于第二位置时,内销和外销与对应的第一次排气摇臂和第二次排气摇臂对准。主臂包括通过主偏置构件联接的第一主摆臂和第二主摆臂。主偏置构件推动第一主摆臂与第一凸轮接合。

[0014] 根据其它特征,第一片簧推动第一门锁组件返回到第一位置。第二片簧推动第二门锁组件返回到第一位置。次臂包括通过第二偏置构件联接的第一次摆臂和第二次摆臂。次偏置构件推动第一次摆臂与第二凸轮接合。

[0015] 在其它特征中,气门总成进一步包含主进气摇臂组件、第三门锁组件、次进气摇臂组件和第四门锁组件。主进气摇臂组件具有第一主进气摇臂和第二主进气摇臂。第三门锁组件选择性地地在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,第一主进气摇臂和第二主进气摇臂被锁定以用于同时旋转,在第二位置中,第一主进气摇臂和第二主进气摇臂中的一个相对于第一主进气摇臂和第二主进气摇臂中的另一个旋转。次进气摇臂组件具有第一次进气摇臂和第二次进气摇臂。第四门锁组件选择性地地在第一位置与第二位置之间移动,在第一位置中,第一次进气摇臂和第二次进气摇臂被锁定以用于同时旋转,在第二位置中,第一次进气摇臂和第二次进气摇臂中的一个相对于第一次进气摇臂和第二次进气摇臂中的另一个旋转。致动组件进一步包括进气凸轮杆。致动器同时旋转排气凸轮杆和进气凸轮杆。

[0016] 在额外特征中,主排气摇臂组件被配置成选择性地地在标准排气升程和较早排气门打开 (EEVO) 中操作。主进气摇臂组件被配置成选择性地地在较早进气门关闭 (EIVC) 和延迟进

气门关闭 (LIVC) 中操作。次排气摇臂组件和次进气摇臂组件被配置成选择性地在二冲程发动机制动 (TSEB) 中操作。第一主排气摇臂具有限定供油通道的摇臂主体和接纳排气摇轴的开口。

[0017] 根据额外特征,第一主排气摇臂进一步包括第一盒组件,其安置在所述摇臂主体上且被配置成选择性地将油传送到供油通道且从所述供油通道传送油。盒组件包括柱塞组件和滑阀组件。柱塞组件具有柱塞,所述柱塞选择性地在柱塞腔室内在基于柱塞腔室被加压有油的延伸的刚性位置与基于柱塞腔室被减压的回缩的非刚性位置之间平移,所述柱塞朝向打开位置移动发动机气门。滑阀组件基于在供油通道中传送的油在第一位置与第二位置之间移动。滑阀组件具有滑阀,其选择性地在关闭位置与打开位置之间移动,其中在打开位置中,油流动到柱塞腔室中。摇臂组件依序沿着 (i) 第一气门升程轮廓、(ii) 复位气门升程轮廓以及 (iii) 气门关闭轮廓移动,在第一气门升程轮廓中,加压的油从供油通道传送,滑阀组件移动到第二位置中,使得滑阀被打开,压力腔室被加压且柱塞移动到延伸的刚性位置,在复位气门升程轮廓中,加压的油未从供油通道传送,滑阀组件移动到第一位置中。

[0018] 在额外特征中,滑阀组件基于摇臂主体的供油通道与排气摇轴上的致动供油通道对准而移动到第二位置中。滑阀组件基于摇臂主体的供油通道与摇轴上的复位排出通道对准而移动到第一位置中。致动器可以是气动致动器。

## 附图说明

[0019] 根据详细描述和附图,将更完全理解本公开,在附图中:

[0020] 图1是根据本公开的一个实例的并有被配置成用于打开和关闭相应排气门的两个排气摇臂组件和用于打开和关闭相应进气门的两个进气摇臂组件的部分气门总成的第一透视图;

[0021] 图2是图1中所示出的部分气门总成的第二透视图;

[0022] 图3是图1的部分气门总成的平面视图,且所述部分气门总成示出具有可利用排气摇臂组件和进气摇臂组件实现的示例性排气升程轮廓和进气升程轮廓,包含标准排气升程轮廓、较早排气门打开 (EEVO) 轮廓、二冲程发动机制动 (TSEB)、较早进气门关闭 (EIVC) 和延迟进气门关闭 (LIVC);

[0023] 图4是说明可供用于本公开的气门总成的操作模式的表;

[0024] 图5是示出具有根据本公开的一个实例构造的排气侧停用组件的主排气摇臂组件和次排气摇臂组件的透视细节视图;

[0025] 图6是主排气摇臂组件和次排气摇臂组件以及示出主排气门致动组件处于停用位置的图5的排气侧停用组件的平面视图;

[0026] 图7是沿着图6的线7-7截取的且示出门锁组件处于第一位置的门锁组件的截面视图;

[0027] 图8是主排气摇臂组件和次排气摇臂组件以及示出主排气门致动组件处于启用位置的图5的排气侧停用组件的平面视图;

[0028] 图9是沿着图8的线9-9截取的且示出门锁组件处于第二位置的门锁组件的截面视图;

[0029] 图10是图5的排气侧停用组件的透视图;

- [0030] 图11是图10的排气侧停用组件的平面视图；
- [0031] 图12是示出根据本发明教导构造的主排气摇臂组件上的发动机制动和驱动模式中的复位功能的曲线图；
- [0032] 图13是根据本公开构造且示出处于发动机制动模式的摇臂组件的截面视图；
- [0033] 图14是根据本公开构造且示出处于具有空动的驱动模式的摇臂组件的截面视图；
- [0034] 图15是根据本公开构造且示出供油通道起初与复位排出通道对准的摇臂组件的前透视图；
- [0035] 图16是根据本公开构造且示出在完成复位功能后的摇臂组件的前透视图；且
- [0036] 图17是根据本公开构造的且示出摇臂组件进一步顺时针旋转的摇臂组件的透视图。

### 具体实施方式

[0037] 在2021年到2027年期间,重型车辆必须每年提高2.5%的燃油效率。本公开提供实现更节省燃料的气门致动的实施方案和策略。如将从以下论述了解,本公开提供重型可变气门总成10,其在一个系统中提供LIVC、EIVC、标准排气门打开、较早排气门打开(EEVO)、二冲程发动机制动(TSEB)和气缸停用(CDA)。

[0038] 重型可变气门总成10是基于用于每个气缸的四个摇臂组件的双顶置凸轮气门机构布局。在本文中所论述的特定实例中,示出部分气门总成利用被配置成用于六缸发动机的三缸排部分中的发动机制动。然而,应了解,本教导内容并不限于此。在此方面,本公开可用于利用可变气门致动的任何气门总成中。图中所示出的部分气门总成10为每个气缸提供四个摇臂组件。为简单起见以下论述集中于被配置成在单个气缸上使用的这四个摇臂组件的操作。应了解,虽然未示出,但进一步为剩余气缸中的每一个提供四个摇臂组件。

[0039] 气门总成10包含主排气摇臂组件20、次排气摇臂组件22、主进气摇臂组件30和次进气摇臂组件32。主排气摇臂组件20和主进气摇臂组件30分别并入有复位功能盒34和36。次排气摇臂组件22和次进气摇臂组件32被配置成用于在二冲程发动机制动模式中选择性的操作。

[0040] 摇臂组件20、22、30和32中的每一个并入有停用剪刀型配置。另外解释,主排气摇臂组件20共同地包含第一主排气摇臂20a和第二主排气摇臂20b。次排气摇臂组件22共同地包含第一次排气摇臂22a和第二次排气摇臂22b。主进气摇臂组件30共同地包含第一主进气摇臂30a和第二主进气摇臂30b。次进气摇臂组件32共同地包含第一次进气摇臂32a和第二次进气摇臂32b。

[0041] 排气门40、42通过主排气摇臂组件20和次排气摇臂组件22打开和关闭。类似地,进气门44、46通过主进气摇臂组件30和次进气摇臂组件32打开和关闭。进气摇轴(为了清楚起见被移除)由气门总成载架接纳并支撑主进气摇臂组件30和次进气摇臂组件32的旋转。排气摇轴48由气门总成载架接纳并支撑主排气摇臂组件20和次排气摇臂组件22的旋转。在示出的实例中,主排气摇臂组件20通过气门桥50打开和关闭排气门40、42。主进气摇臂组件30通过气门桥52打开和关闭进气门44、46。次排气摇臂组件22可在二冲程发动机制动期间选择性地打开排气门42。次进气摇臂组件32可在二冲程发动机制动期间选择性地打开进气门46。排气门40、42和进气门44、46由气门弹簧(为了清楚起见被移除)偏置关闭。

[0042] 主排气摇臂组件20基于随排气凸轮轴55a旋转的主排气凸轮54a(图2)的升程轮廓而围绕排气摇轴48旋转。次排气摇臂组件22基于随排气凸轮轴55a旋转的次排气凸轮54b的升程轮廓而围绕排气摇轴48旋转。主排气摇臂组件20具有可旋转地接合主排气凸轮54a的滚子56a。次排气摇臂组件22具有可旋转地接合次排气凸轮54b的滚子56b。主进气摇臂组件30基于随进气凸轮轴55b旋转的主进气凸轮57a的升程轮廓而围绕进气摇轴旋转。次进气摇臂组件32基于随进气凸轮轴55b旋转的次进气凸轮57b的升程轮廓而围绕进气摇轴旋转。主进气摇臂组件30具有可旋转地接合主进气凸轮57a(图2)的滚子58a(图1)。次进气摇臂组件32具有可旋转地接合次进气凸轮57b的滚子57b。

[0043] 如从以下论述将了解且如图3和4中所示出,主排气摇臂组件20可被配置成用于沿着标准排气门升程轮廓或较早排气门升程轮廓操作。次排气摇臂组件22可被配置成用于在二冲程发动机制动排气轮廓中操作。主进气摇臂组件30可被配置成用于沿着较早进气门关闭(EIVC)升程轮廓或延迟进气门关闭轮廓(LIVC)操作。次进气摇臂组件32可被配置成用于在二冲程发动机制动进气轮廓中操作。如本文中关于图12到16所论述,主排气摇臂组件20和主进气摇臂组件30基于加压的油(两个油控制阀)而致动。当主排气摇臂组件20在EEVO中操作时,(第一)油控制阀(排气侧)定位在上游以导引油流入盒34中。然而,(第二)油控制阀(进气侧)定位在盒36的下游以控制油从盒36中排出。利用电动机械式致动组件59实现二冲程发动机制动的停用和气缸停用。

[0044] 每个摇臂对20a、20b;22a、22b;30a、30b;以及32a、32b具有闩锁组件60、62、64和66,所述闩锁组件基于电动机械式致动组件59独立地移动,以允许每个摇臂对同时旋转或第二摇臂与第一摇臂相对旋转。更清楚地解释,闩锁组件60在第一位置(图7)与第二位置(图9)之间移动,所述第一位置允许摇臂对20a和20b同时旋转,所述第二位置允许第二主排气摇臂20b相对于第一主排气摇臂20a旋转。如图6到9中所提及,示出闩锁组件60在第一位置(图7)中且在第二位置(图9)中,所述第一位置允许摇臂对20a和20b同时旋转,所述第二位置允许第二主排气摇臂20b相对于第一主排气摇臂20a旋转(空动冲程引起无气门致动)。应了解,其它闩锁组件60、62和66中的每一个类似地操作。

[0045] 闩锁组件62在第一位置与第二位置之间移动,所述第一位置允许摇臂对22a和22b同时旋转,所述第二位置允许第二次排气摇臂22b相对于第一次排气摇臂22a旋转(空动冲程引起无气门致动)。闩锁组件64在第一位置与第二位置之间移动,所述第一位置允许摇臂对30a和30b同时旋转,所述第二位置允许第二主进气摇臂30b相对于第一主进气摇臂30a旋转(空动冲程引起无气门致动)。闩锁组件66在第一位置与第二位置之间移动,所述第一位置允许摇臂对32a和32b同时旋转,所述第二位置允许第二次进气摇臂32b相对于第一次进气摇臂32a旋转(空动冲程引起无气门致动)。

[0046] 当主排气闩锁组件60处于正常闩锁位置时,第一主排气摇臂20a和第二主排气摇臂20b可一起旋转。当主排气闩锁组件60处于未闩锁位置时,第二主排气摇臂20b可相对于第一主排气摇臂20a旋转。线圈回位弹簧61抵靠主排气凸轮54a向后偏置第二主排气摇臂20b。当次排气闩锁组件62处于正常闩锁位置时,第一次排气摇臂22a和第二次排气摇臂22b可一起旋转。当次排气闩锁组件62处于未闩锁位置时,第二次排气摇臂22b可相对于第一次排气摇臂22a旋转。线圈回位弹簧63抵靠次排气凸轮54b向后偏置第二次排气摇臂22b。

[0047] 当主进气闩锁组件64处于正常闩锁位置时,第一主进气摇臂30a和第二主进气摇

臂30b可一起旋转。当主进气门锁组件64处于未开锁位置时,第二主进气摇臂30b可相对于第一主进气摇臂30a旋转。线圈回位弹簧65抵靠主进气凸轮57a向后偏置第二主进气摇臂30b。当次进气门锁组件66处于正常开锁位置时,第一次进气摇臂32a和第二次进气摇臂32b可一起旋转。当次进气门锁组件66处于未开锁位置时,第二次进气摇臂32b可相对于第一次进气摇臂32a旋转。线圈回位弹簧67抵靠次进气凸轮57b向后偏置第二次进气摇臂32b。

[0048] 现返回到图1和2,将进一步描述电动机械式致动组件59。电动机械式致动组件59大体上包含排气侧停用组件70和进气侧停用组件72。一般来说,电动机械式致动组件59包含平移连杆臂82的共同气动致动器80。应了解,可替代地使用除气动致动器外的其它致动器。例如,致动器可以是电动液压式。连杆臂82的平移引起排气侧凸轮杆86和进气侧凸轮杆88的同时旋转。以下描述将聚焦于排气侧停用组件70。然而,应了解,额外排气侧停用组件是针对每个气缸提供且类似地操作。同样地,进气侧停用组件72以及其它气缸上的其它进气侧停用组件类似地操作。

[0049] 现特定参看图5,排气侧凸轮杆86延伸通过托架组件90且包含第一凸轮100和第二凸轮102。排气侧停用组件70包含主排气门锁致动组件110和次排气门锁致动组件112。主排气门锁致动组件110在开锁位置与未开锁位置之间移动主排气门锁组件。次排气门锁致动组件112在开锁位置与未开锁位置之间移动次排气门锁组件。主排气门锁致动组件110包含第一主摆臂120、第二主摆臂122和主偏置构件124。第一主摆臂120和第二主摆臂122围绕配置于托架组件90上的枢轴126可旋转地联接。次排气门锁组件112包含第一次摆臂130、第二次摆臂132和次偏置构件134。第一次摆臂130和第二次摆臂132围绕配置于托架组件90上的枢轴136可旋转地联接。偏置构件124、134影响第一主摆臂120和第一次摆臂130与相应凸轮100和102的恒定接合。

[0050] 现另外参看图6到9,将描述主排气门锁致动组件110的致动。排气侧凸轮杆86的旋转使凸轮100接合且因此围绕枢轴126旋转第一主摆臂120。偏置构件124又推动第二主摆臂122围绕枢轴126旋转。第二主摆臂122的运动使开锁组件60从图7中所示出的正常接合位置移动到图9中所示出的脱离位置。另外解释,开锁组件60包含外销140和内销142。在正常接合位置(图7)中,外销140和内销142与对应的第一主排气摇臂20a和第二主排气摇臂20b不对准。在此位置中,第一主排气摇臂20a和第二主排气摇臂20b一起旋转,以用于同时运动。当第二主摆臂122旋转时,所述第二主摆臂使外销140和内销142平移以与第一主排气摇臂20a和第二主排气摇臂20b对准,使得仅第二主排气摇臂20b旋转而第一主排气摇臂20a不旋转。回位片簧150推动开锁组件60返回到图9中所示出的开锁位置。

[0051] 将描述次排气门锁致动组件112的致动。排气侧凸轮杆86的旋转使凸轮102接合,且因此围绕枢轴136旋转第一次摆臂130。偏置构件134又推动第二次摆臂132以围绕枢轴136旋转。第二次摆臂132的运动使开锁组件62从例如图7中所示出的正常接合位置移动到例如图9中所示出的脱离位置。另外解释,开锁组件62包含外销160和内销162。在正常接合位置(类似于图7在中所示出)中外销160和内销162与对应的第一次排气摇臂22a和第二次排气摇臂22b不对准。在此位置中,第一次排气摇臂22a和第二次排气摇臂22b一起旋转,以用于同时运动。当第二次摆臂132旋转时,所述第二次摆臂使外销160和内销162平移以与第一次排气摇臂22a和第二次排气摇臂22b对准,使得仅第二次排气摇臂22b旋转而第一次排气摇臂22a不旋转。回位片簧170推动开锁组件62返回到类似于图9在中所示出的开锁位置。

[0052] 现转而参看图13到17,将更详细地描述第一主排气门摇臂组件20a。然而,应了解,第一主进气门摇臂组件22a类似地构造有复位功能。第一主排气门摇臂组件20a包含限定供油通道182的摇臂主体180和接纳排气摇轴48的开口184。如本文中解释,使供油通道182沿着第一操作条件与设置于排气摇轴48上的致动供油通道190对准且沿着第二操作条件与复位排出通道192对准。衬套196可布置在摇臂主体180与排气摇轴48之间。

[0053] 第一主排气门摇臂组件20a可包含盒组件34,其包含接纳在摇臂主体180中的盒外壳212。盒外壳212限定柱塞腔室214、滑阀腔室216和连接柱塞腔室214与滑阀腔室216的连接端口218。盒组件34大体上包含柱塞组件220和滑阀组件224。柱塞组件220包含柱塞228、柱塞偏置构件230、导杆232和象形基脚234。柱塞228可滑动地接纳在柱塞腔室214中且由柱塞偏置构件230朝外偏置。如将了解,当在柱塞腔室214内积聚油时,使柱塞228在刚性位置中朝外推动。

[0054] 滑阀组件224可大体上包含外部主体240、内主体242、滚珠244、滚珠偏置构件246、滑阀偏置构件250、销252和盖或闭合构件256。外主体240和内主体242在本文中统称为滑阀主体260。滑阀主体260可限定上游滑阀端口262和下游滑阀端口264。滑阀主体260、滚珠244和滚珠偏置构件246可共同地提供滑阀270,其选择性地允许在连接端口218、上游滑阀端口262和下游滑阀端口264之间的打开位置(如在图中所见,滑阀组件224向右平移)中流体连通。

[0055] 现转而参看图12到17,将描述在发动机制动和驱动模式中具有复位功能的第一主排气摇臂20a的操作。在驱动模式中,滑阀组件224大体上占用第一位置(如在图13中所见,向左平移,由滑阀偏置构件250偏置。在发动机制动模式(在图12中由“图13”识别)中,滑阀组件224向右平移并占用第二位置。在发动机制动模式中,加压的油通过供油通道182传送,使得滑阀组件224向右平移且使滑阀270打开,从而使得油填充柱塞腔室214且使柱塞228移动到延伸的刚性位置。

[0056] 在具有空动的驱动模式(在图7中由“图14”标识),滑阀组件224占用第一位置且柱塞腔室214未加压。因此,准许柱塞228克服柱塞偏置构件230的偏置平移。

[0057] 现将描述复位功能。当第一主排气摇臂20a继续围绕摇轴48旋转时,供油通道182将起始与复位排出通道192(在图7中由“图15”标识)对准,使油从盒组件210中排出(左箭头),通过供油通道并进入复位排出通道192。使滑阀组件224向左平移(在图7中由“图17”标识),以免于滑阀偏置构件250的偏置。接着,柱塞228自由移动到回缩位置(柱塞腔室214不再被加压)。在此方面,升程轮廓从实线过渡到虚线(图7)。在完成复位功能后,(在图7中由“图16”标识),滑阀组件224保持受到滑阀偏置构件250的向左偏置且气门升程可遵循标准排气升程轮廓。对于被配置成用于发动机制动和较早排气门打开的摇臂,油控制阀将在盒组件210的上游,以控制油通过盒外壳212中的排出路径280流入盒组件210中。对于较早和延迟的进气门关闭,油控制阀将连接至在下游的排出路径280,从而控制来自盒组件210的油流。

[0058] 现返回图4,示出气门总成10的各种可用操作状态。如本文中所使用,术语“启用”对应于相应门锁组件(60、62、64、66)处于“第一”位置中,所述位置与对应摇臂对的同时旋转一致。类似地,术语“停用”对应于相应门锁组件处于“第二”位置中,所述位置与相应第二摇臂相对于第一摇臂的空动旋转一致。

[0059] 对于EIVC,主进气摇臂组件30的进油控制阀关断;主排气摇臂组件20的排油控制阀开启或关断;次进气摇臂组件32停用;次排气摇臂组件22停用。

[0060] 对于LIVC,主进气摇臂组件30的进油控制阀开启;主排气摇臂组件20的排油控制阀开启或关断;次进气摇臂组件32停用;次排气摇臂组件22停用。

[0061] 对于标准排气升程,主进气摇臂组件30的进油控制阀开启或关断;主排气摇臂组件20的排油控制阀关断;次进气摇臂组件32停用;次排气摇臂组件22停用。

[0062] 对于EEVO,主进气摇臂组件30的进油控制阀开启或关断;主排气摇臂组件20的排油控制阀开启;次进气摇臂组件32停用;次排气摇臂组件22停用。

[0063] 对于TSEB,主进气摇臂组件30停用;主排气摇臂组件20停用;次进气摇臂组件32启用;次排气摇臂组件22启用。在气缸停用期间,所有四个摇臂组件20、22、30和32停用。

[0064] 已出于说明和描述的目的而提供对实例的前述描述。所述描述并非旨在是穷尽性的或限制本公开。特定实例的个别元件或特征通常不限于所述特定实例,但是在可适用时可互换且可用于所选择的实例,即使未具体地示出或描述。特定实例的个别元件或特征还可以通过多种方式变化。所述变化形式不视为脱离本公开,且所有所述修改都意图包含在本公开的范围內。

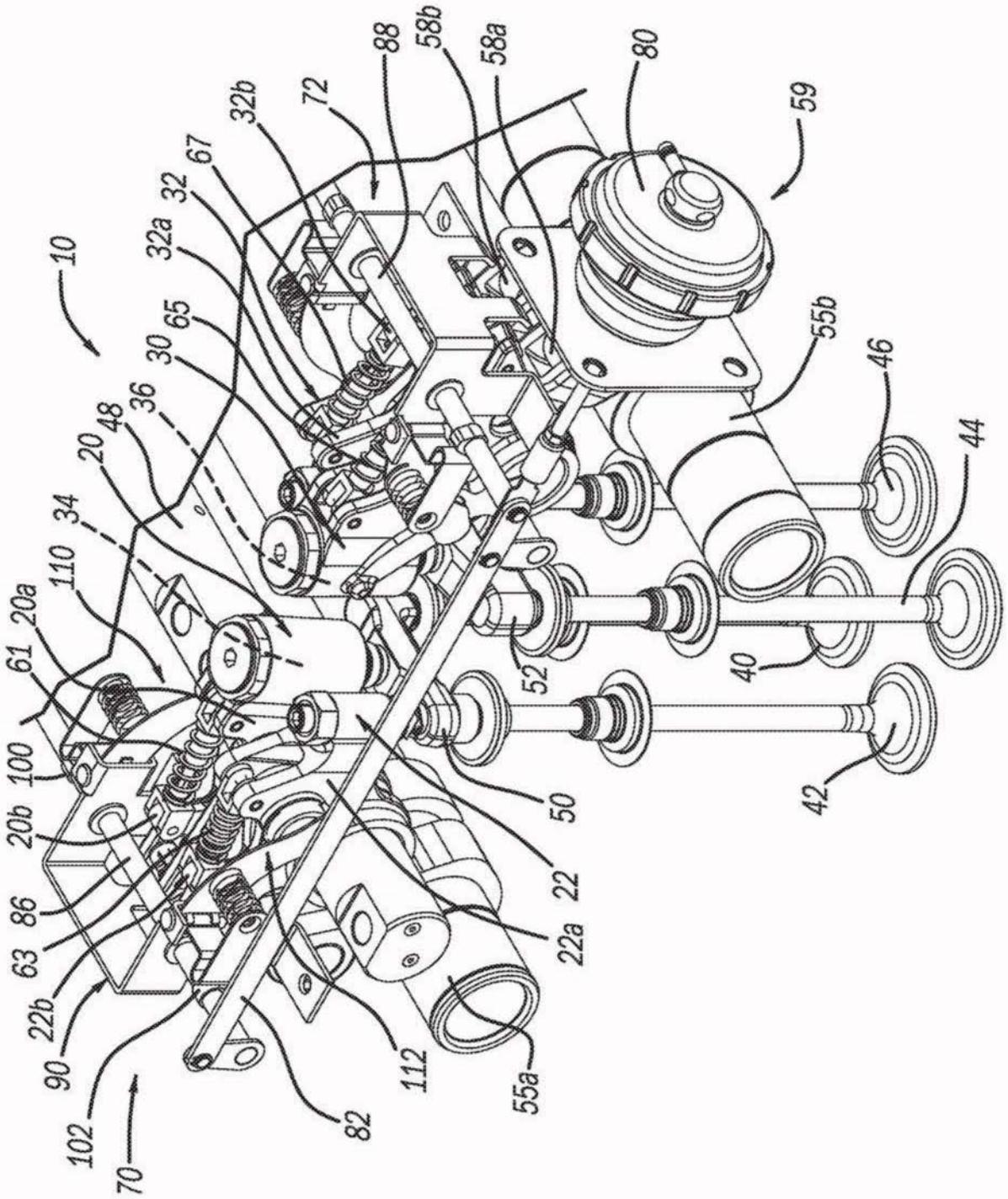


图1

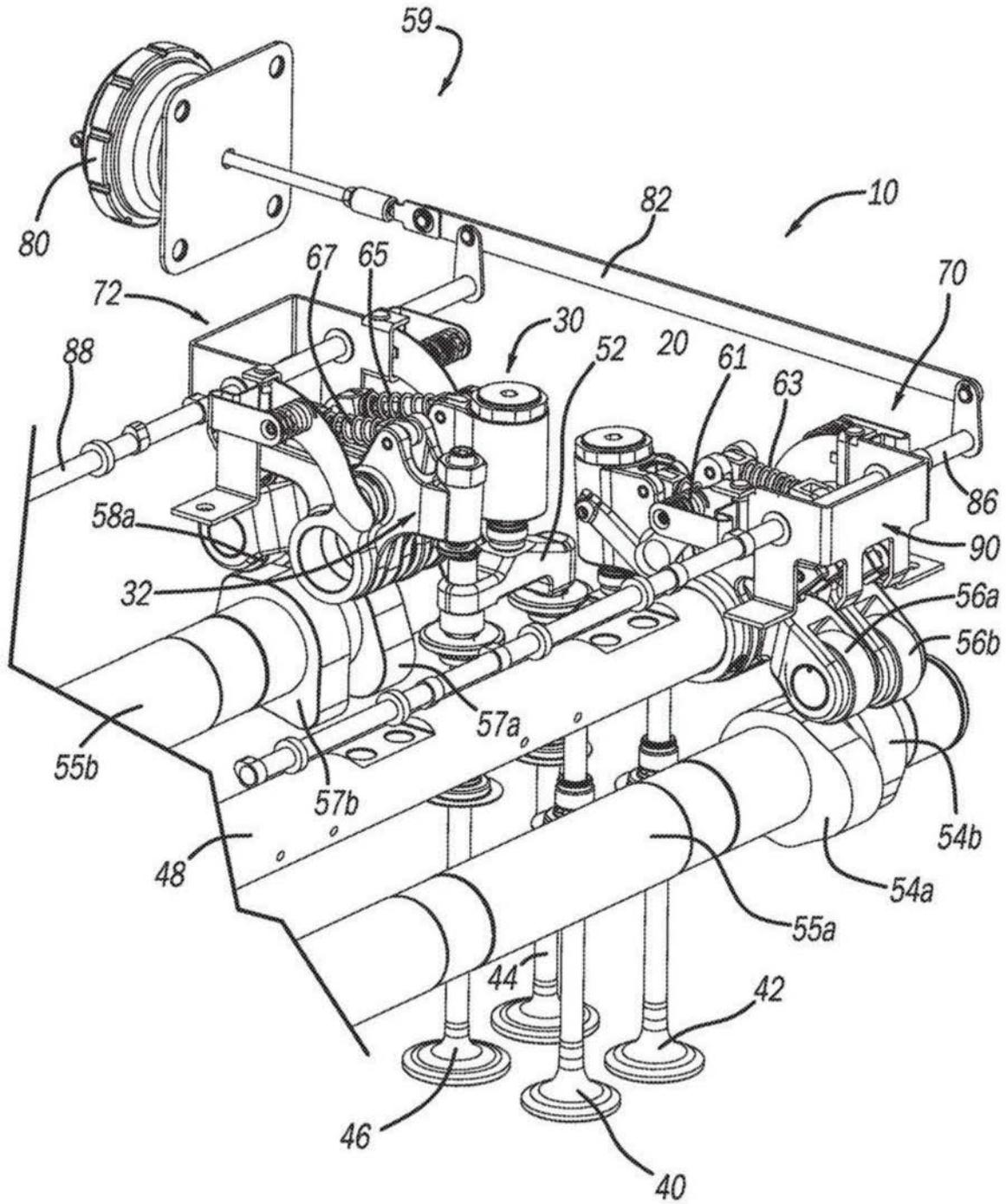


图2

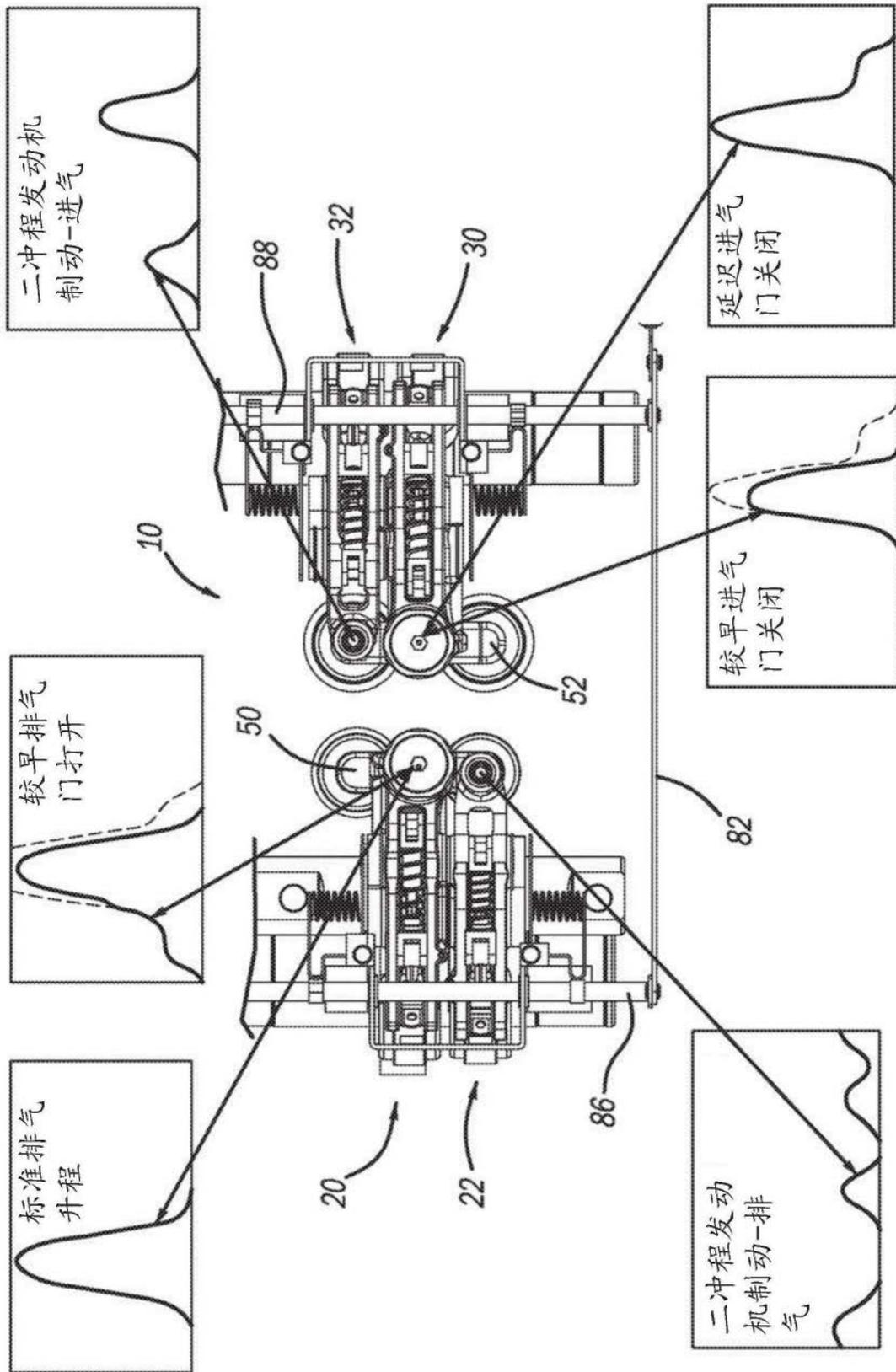


图3

	主进气	主排气	次进气	次排气
较早进气门关闭	油控制阀关断	油控制阀开启或关断	0	0
延迟进气门关闭	油控制阀开启	油控制阀开启或关断	0	0
标准排气升程	油控制阀开启或关断	油控制阀关断	0	0
较早排气门打开	油控制阀开启或关断	油控制阀开启	0	0
二冲程发动机制动	0	0	X	X
气缸停用	0	0	0	0

图4

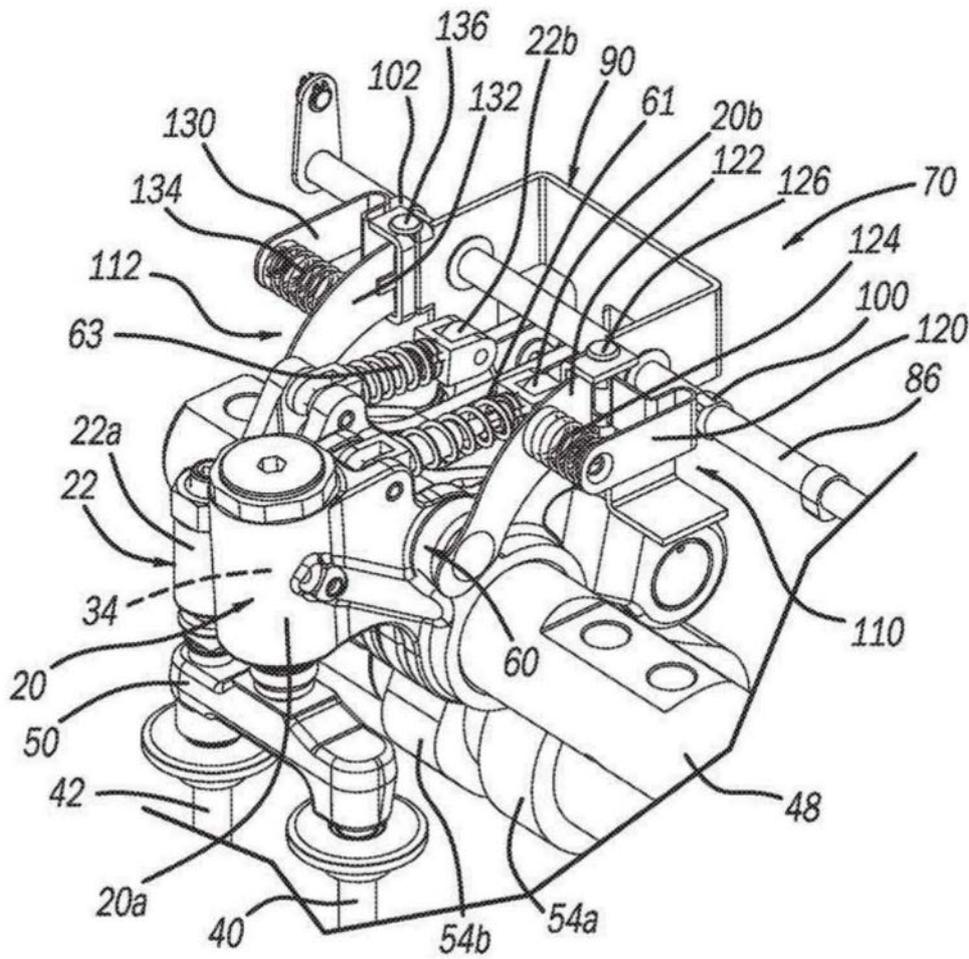


图5

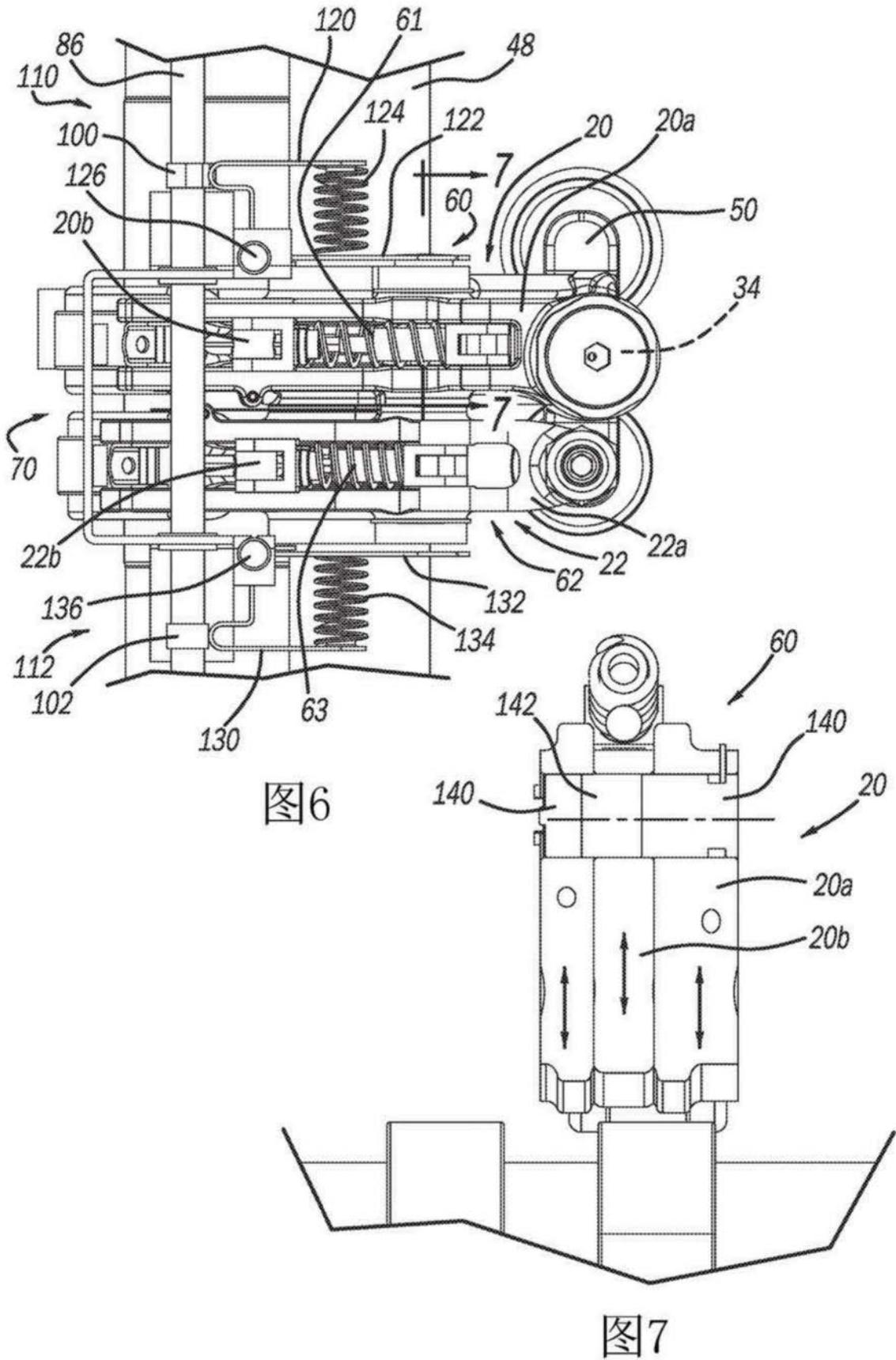


图6

图7

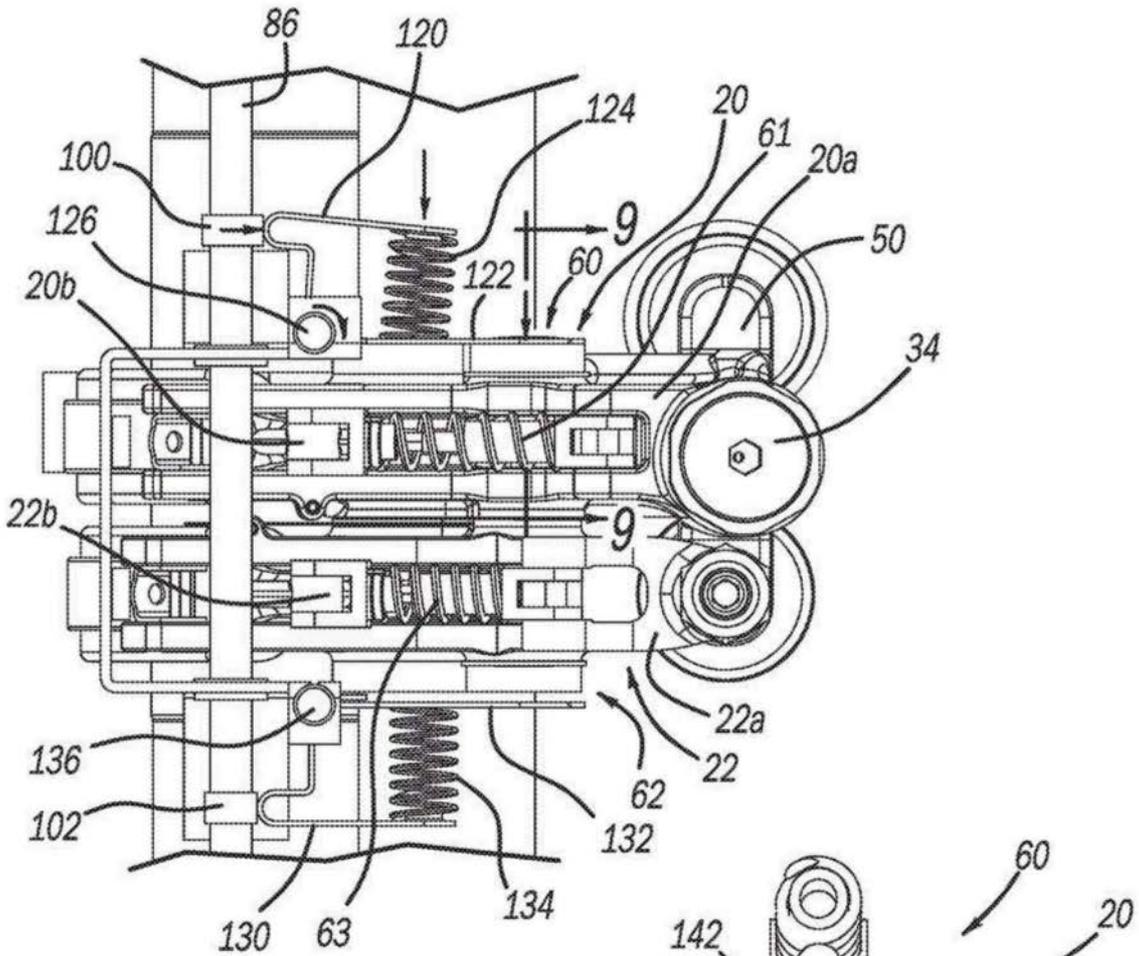


图8

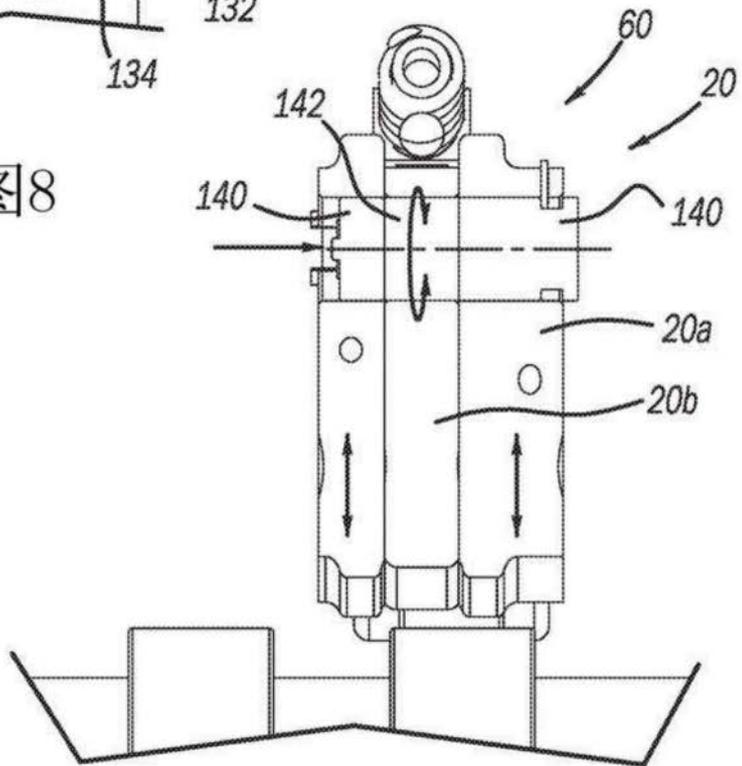


图9

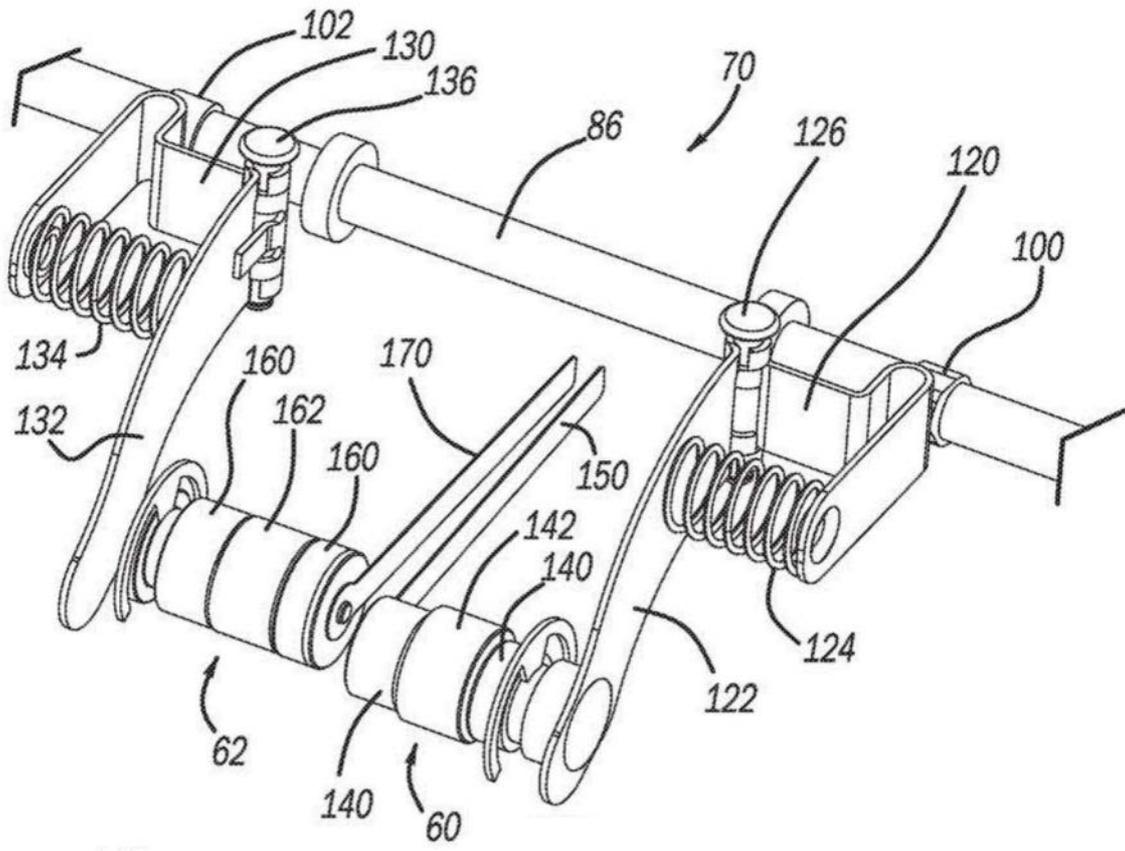


图10

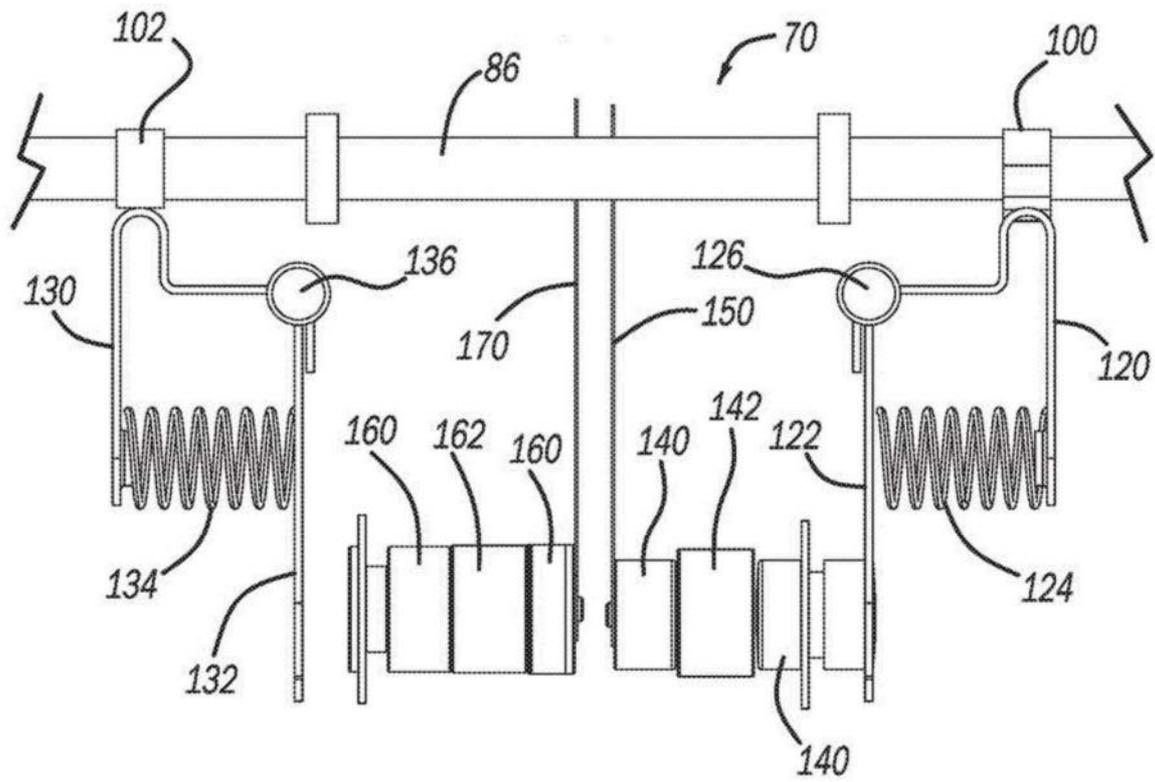


图11

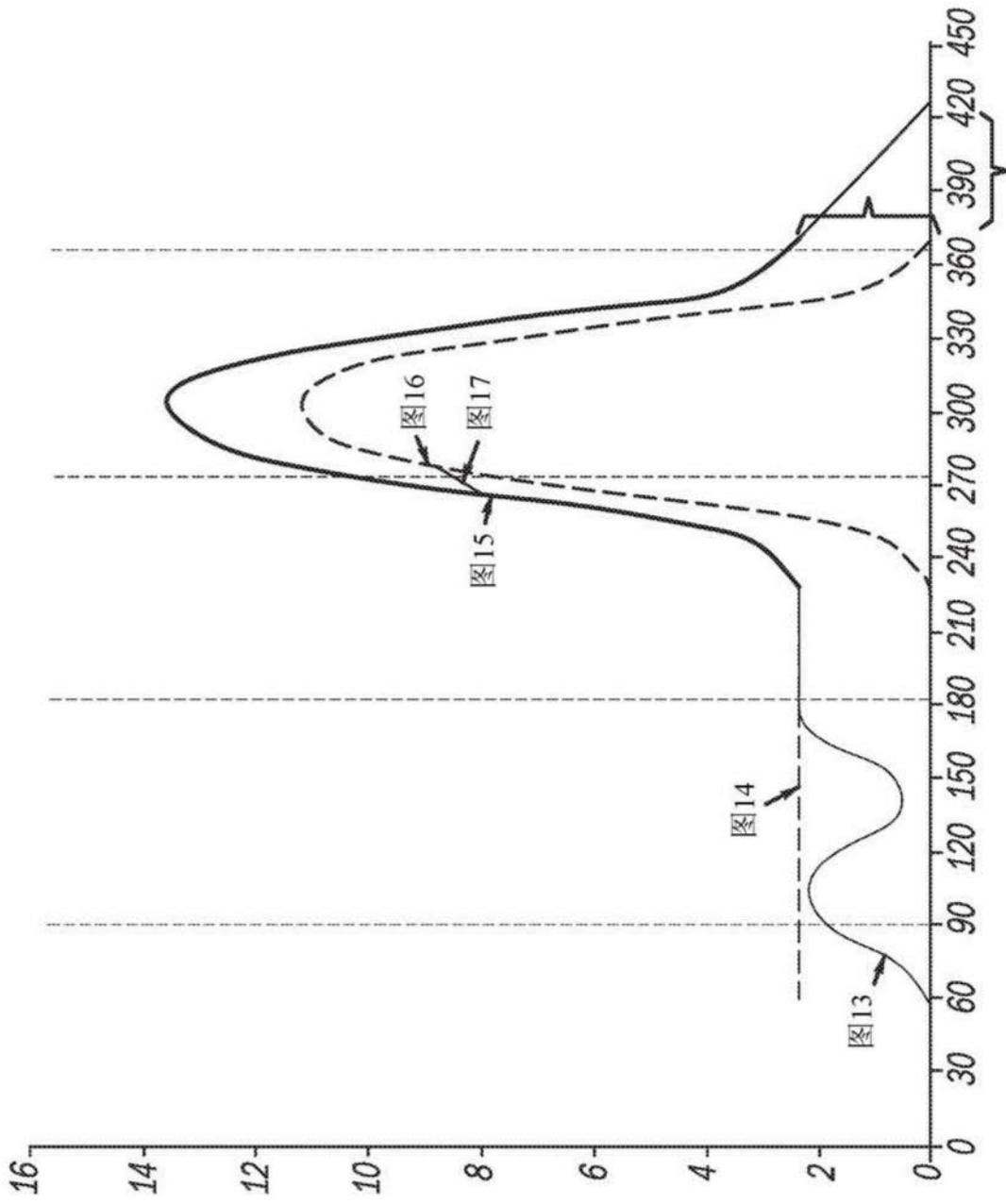


图12

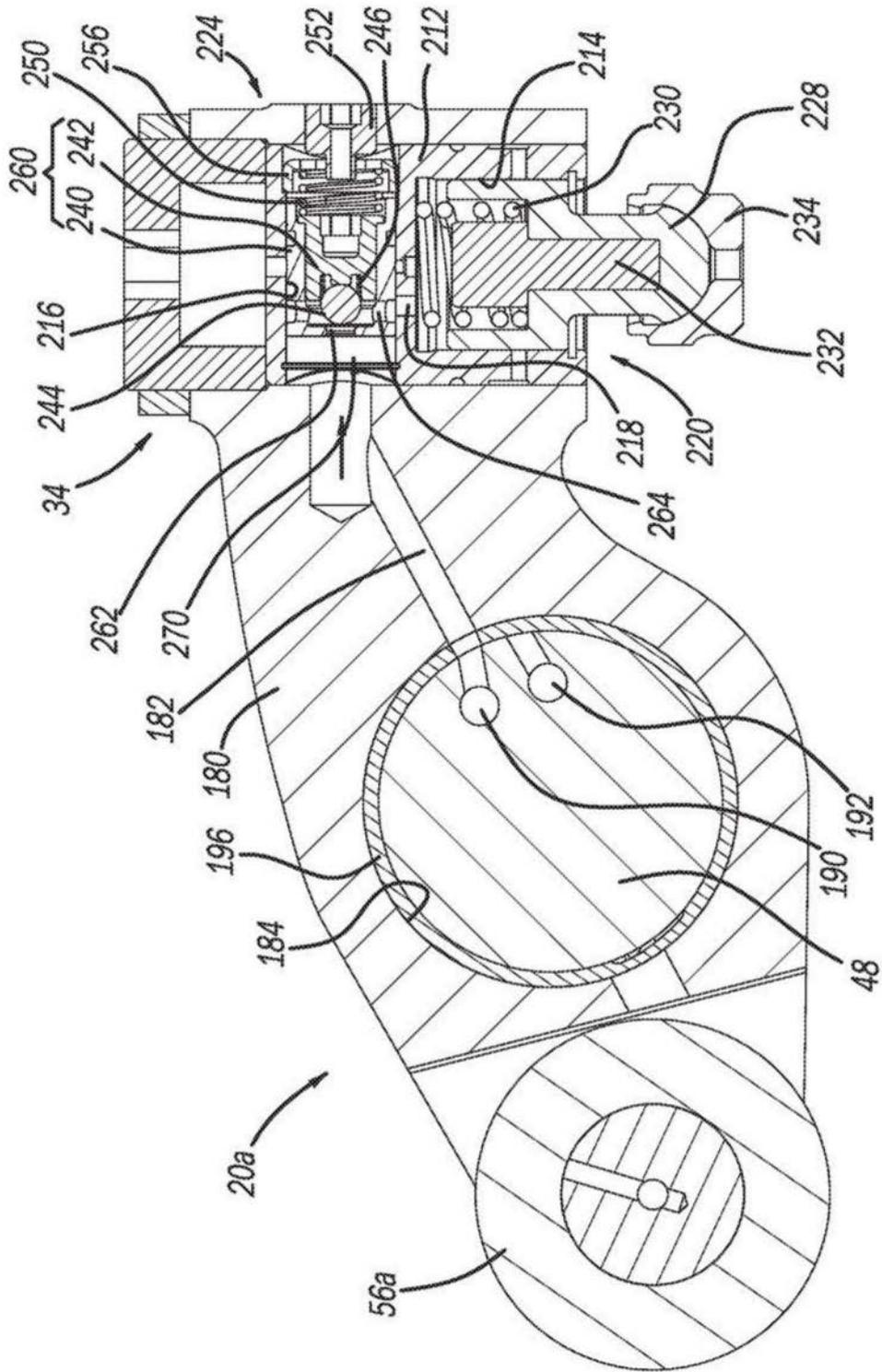


图13

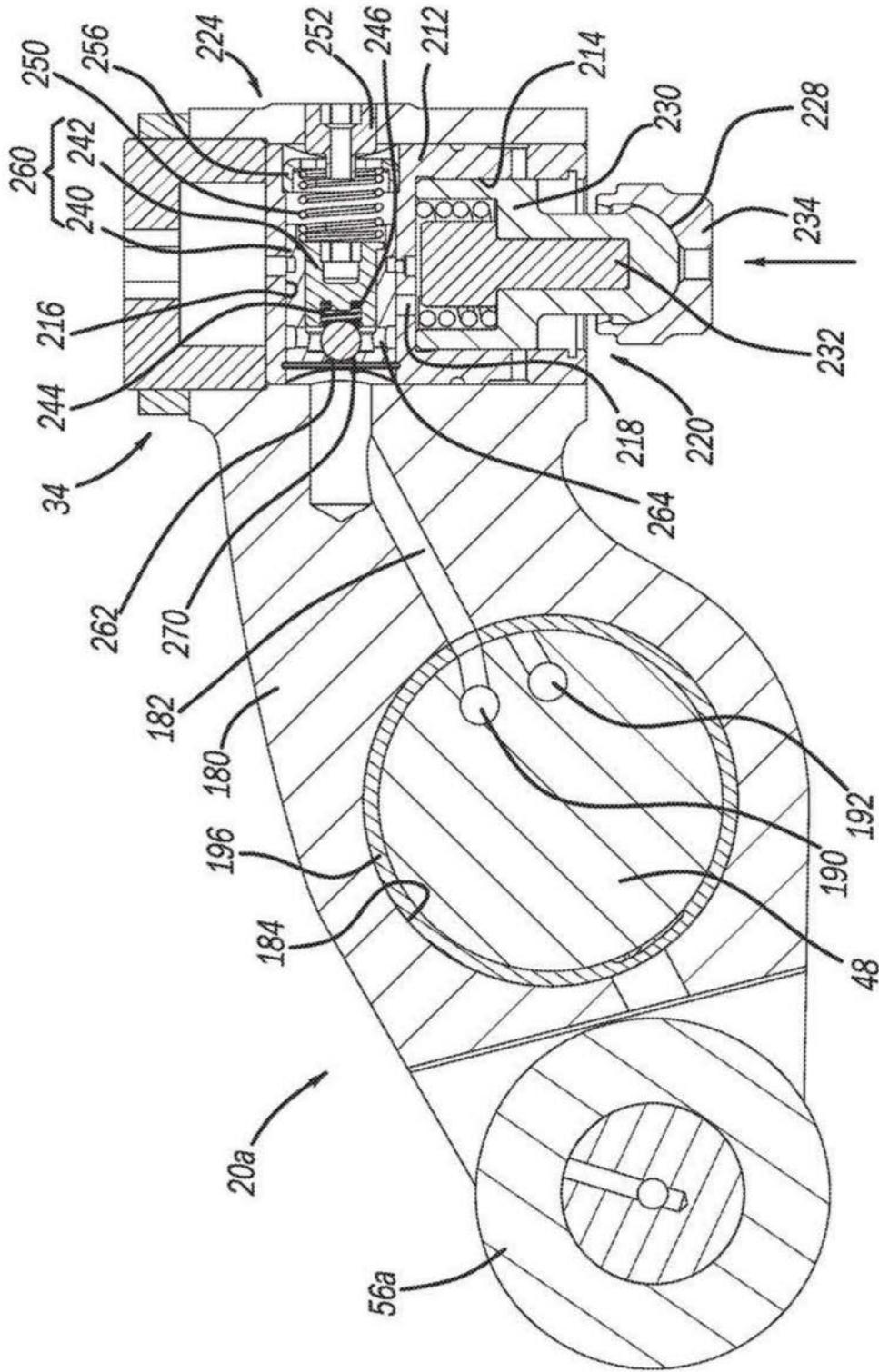


图14

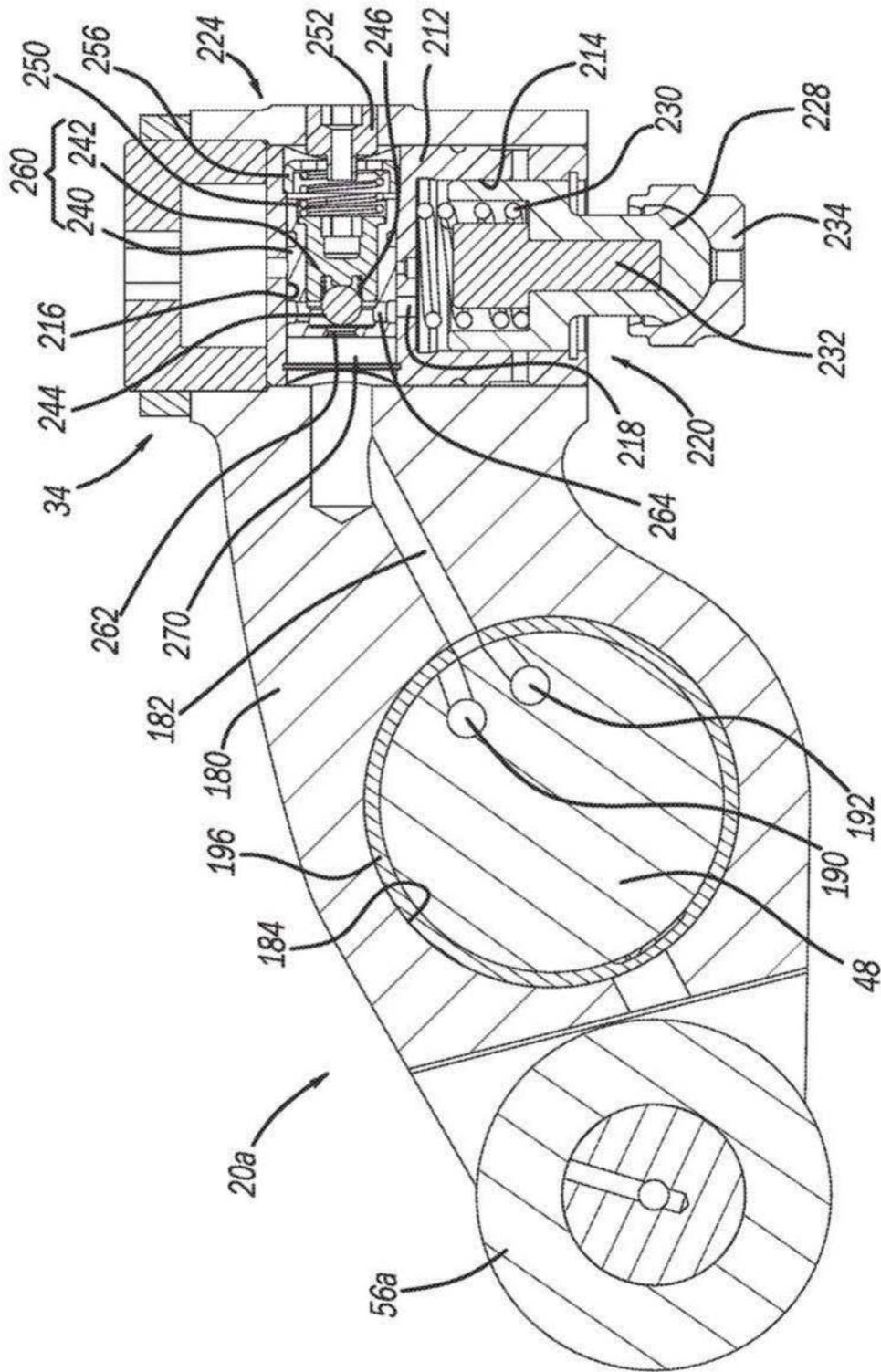


图15

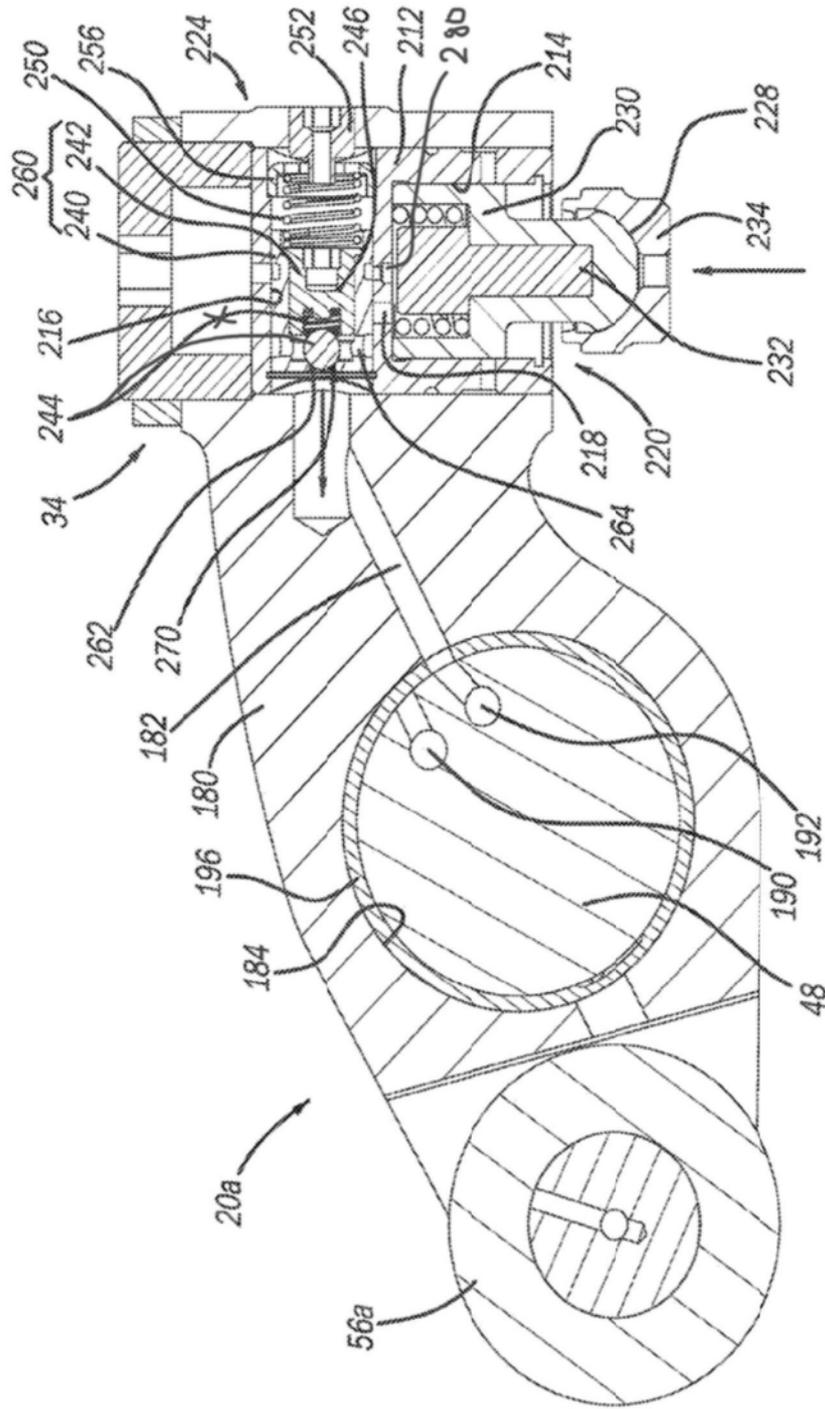


图16

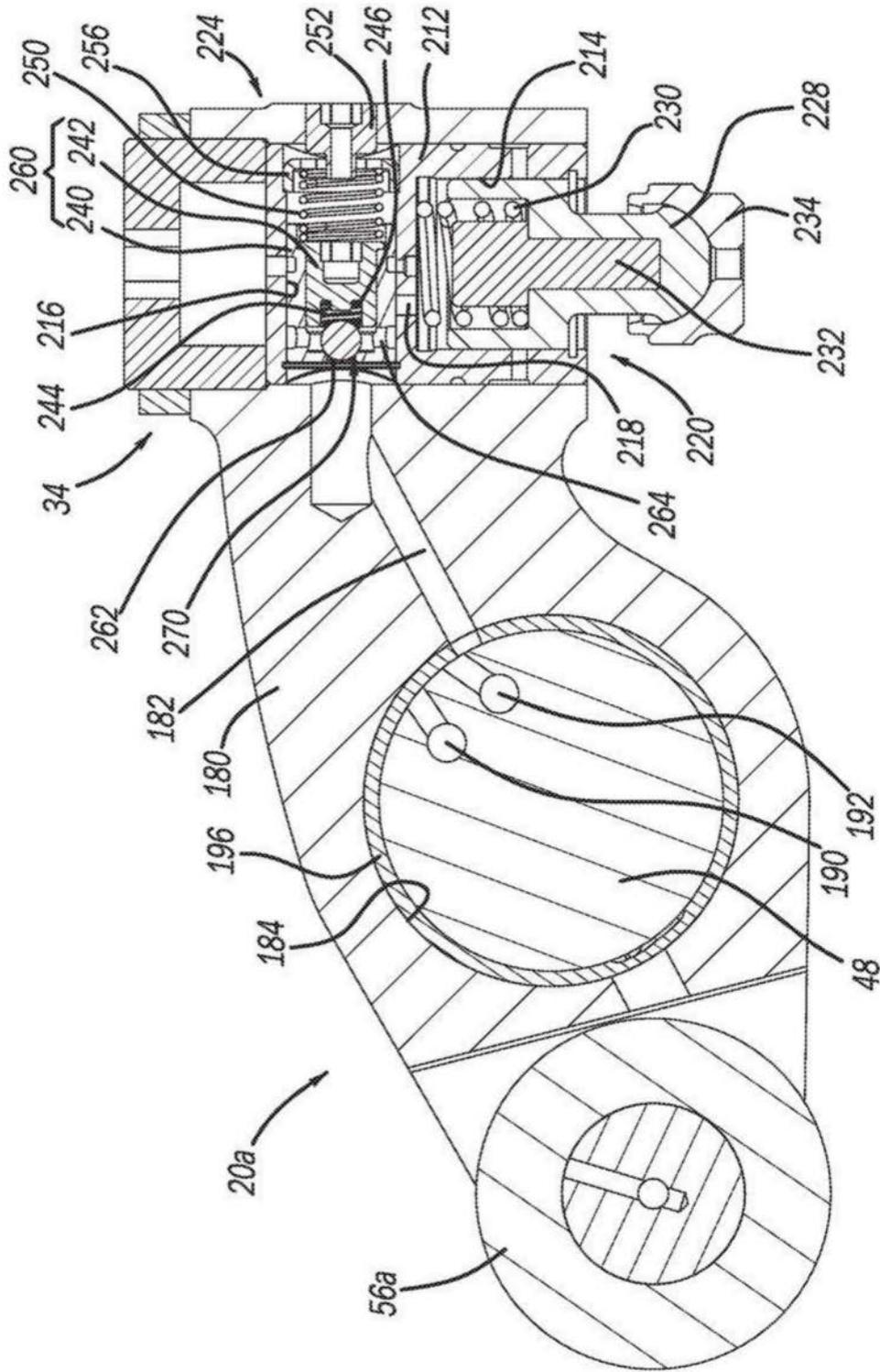


图17