



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105814290 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201480062833.9

专利权人 日本发动机股份有限公司

(22)申请日 2014.09.26

(72)发明人 石田裕幸 村田聪 奥村直树

(65)同一申请的已公布的文献号

三柳晃洋 沟口顺之 柳润

申请公布号 CN 105814290 A

江户浩二

(43)申请公布日 2016.07.27

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

(30)优先权数据

代理人 张丽颖 高永志

2013-267798 2013.12.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2016.05.17

F01L 9/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/075754 2014.09.26

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/098219 JA 2015.07.02

JP 1-58740 U, 1989.04.12,

CN 1033091 A, 1989.05.24,

CN 103277163 A, 2013.09.04,

JP 7-26922 A, 1995.01.27,

(73)专利权人 三菱重工业株式会社

审查员 丁婧

地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

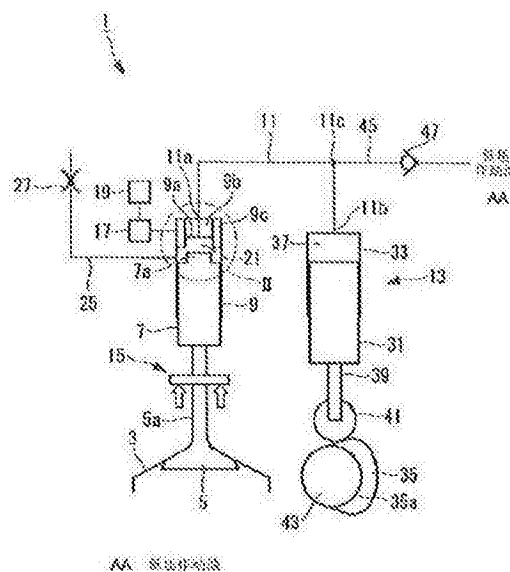
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

排气阀驱动装置以及具有该排气阀驱动装置的内燃机

(57)摘要

本发明提供一种排气阀驱动装置,其能够利用适用于船用内燃机的简单结构改变排气阀的关闭时刻,使内燃机的特性适应运转状况。排气阀驱动装置(1)具有:活塞(7),其设置在内燃机的排气阀(5)上;气缸(9),其容纳活塞(7);油压供给装置(13),其由凸轮(35)驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向气缸(9)供给油压,并推压活塞(7)使排气阀(5)打开;空气弹簧装置(15),其对排气阀(5)向闭阀方向施力;凸部(7a),其形成于活塞(7)的顶面上且具有比活塞(7)的横截面积小的顶部面积;凹部(9a),其形成于气缸(9)的内部顶面上,在活塞(7)上升时,凸部(7a)隔有间隙地插入到凹部(9a)中;执行器(17),其改变凹部(9a)的深度;以及控制装置(19),其控制执行器(17)。



1. 一种排气阀驱动装置,其特征在于,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其经由油压回路与所述气缸连接,由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;凸部,其形成于所述活塞的顶面上且具有比所述活塞的横截面积小的顶部面积;凹部,其形成于所述气缸的内部顶面上,在所述活塞上升时,所述凸部隔有间隙地插入到所述凹部中;执行器,其改变所述凹部的深度;以及控制机构,其控制所述执行器,

所述气缸具有:位于中心部的圆柱状的第一构件;以及设置在所述第一构件的周围且相对于所述第一构件可相对移动的圆筒状的第二构件,

所述第一构件的下表面位于所述第二构件的下表面的上方,所述凹部是所述第一构件的下方的、所述第二构件的内周侧的空间,

所述执行器通过移动所述第二构件,改变所述凹部的深度。

2. 一种排气阀驱动装置,其特征在于,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其经由油压回路与所述气缸连接,由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;凸部,其形成于所述活塞的顶面上且具有比所述活塞的横截面积小的顶部面积;凹部,其形成于所述气缸的内部顶面上,在所述活塞上升时,所述凸部隔有间隙地插入到所述凹部中;执行器,其改变所述凹部的深度;以及控制机构,其控制所述执行器,

所述气缸具有:位于中心部的圆柱状的第三构件,

所述第三构件的下表面位于所述气缸的内部顶面的下方,所述凹部是所述气缸的内周面与所述第三构件的外周面之间的空间,

所述执行器通过移动所述第三构件,改变所述凹部的深度。

3. 根据权利要求1或2所述的排气阀驱动装置,其特征在于,所述控制机构控制所述执行器,使所述凹部的深度随着所述内燃机的负荷的上升而增大。

4. 一种排气阀驱动装置,其特征在于,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其经由油压回路与所述气缸连接,由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;泄漏通路,其从连接所述油压供给机构与所述气缸的所述油压回路中分支而出;流量调节机构,其改变所述泄漏通路的通路面积;以及控制机构,其控制所述流量调节机构,其中,所述控制机构控制所述流量调节机构,使所述排气阀闭阀时从所述气缸返流至所述油压供给机构的油量少于通过所述油压供给机构供给油压时供给至所述气缸的油量。

5. 根据权利要求4所述的排气阀驱动装置,其特征在于,所述控制机构控制所述流量调节机构,使所述泄漏通路的通路面积随着所述内燃机的负荷的上升而减小。

6. 一种内燃机,其特征在于,具有权利要求1、2、4或5中任一项所述的排气阀驱动装置。

排气阀驱动装置以及具有该排气阀驱动装置的内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油压作动式的排气阀驱动装置以及具有该排气阀驱动装置的内燃机,所述排气阀驱动装置利用从被凸轮驱动的冲杆喷出的作动油的油压推压设置在排气阀轴端部的活塞从而打开排气阀。

背景技术

[0002] 这种排气阀驱动装置能够通过操作油压进行控制,根据内燃机的运转负荷使排气阀的开关时刻保持最佳。

[0003] 例如,在船用大型低速二冲程柴油机中,通过在高负荷运转时延后排气阀的关闭时刻,能够防止筒内气体的压缩压力过高而提高内燃机的耐久性。并且,能够使排气阀关闭的速度降低且使排气阀不会撞向气门座,从而抑制排气阀和气门座的损坏、磨损等。

[0004] 然而,在由凸轮直接驱动排气阀的一般的机械式排气阀驱动装置中,由于排气阀的动作取决于凸轮的轮廓,因此在改变排气阀的开关时刻时,需要设置轮廓不同的多个凸轮或者在其间设置杠杆率可变的摇臂等复杂的结构。因此并不适用于想避免海上故障的船用内燃机的排气阀驱动装置。

[0005] 在专利文献1中,公开了一种如上所述的延后了排气阀关闭时刻的油压作动式排气阀驱动装置。如同一文献的Fig.1所示,设置在排气阀5的轴端部并将排气阀5向开阀方向推压的活塞10为具有大径部和小径部的两段活塞,该活塞10所滑动的气缸4也为具有大口径和小口径的两段筒形状。

[0006] 从被凸轮驱动的油压泵压送的作动油经由油路11供给至气缸4的小口径,通过其油压压低活塞10,排气阀5打开。并且,当排气阀5关闭时,直至活塞10的小径部冲入气缸4的小口径中为止排气阀5进行快速关闭,当活塞10的小径部开始冲入气缸4的小口径时,封入活塞10的小径部与气缸4的大径部之间的作动油通过气缸4与活塞10之间的间隙向气缸4的小径部流入,这时的流动阻力对活塞10的移动产生缓冲作用,排气阀5的闭阀速度降低。因此,排气阀5以较缓慢的速度接触气门座,免受与气门座的碰撞所造成的冲击。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利特开平1-244111号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 然而,在专利文献1所述的排气阀驱动装置中,排气阀5关闭时刻所延后的程度一定,例如无法不延后或进一步延后排气阀5的关闭时刻。因此,难以改变内燃机的特性以适应各种运转状况。

[0012] 本发明鉴于上述事实而完成,其提供一种排气阀驱动装置以及具备该排气阀驱动装置的内燃机,所述排气阀驱动装置能够通过适用于船用内燃机的简单结构改变排气阀的

关闭时刻,使内燃机的特性适应运转状况。

[0013] 技术方案

[0014] 为解决上述课题,本发明的排气阀驱动装置以及具有该排气阀驱动装置的内燃机采用以下方法。

[0015] 本发明的第1方式作为一种排气阀驱动装置,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其经由油压回路与所述气缸连接,由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;凸部,其形成于所述活塞的顶面上且具有比该活塞的横截面积小的顶部面积;凹部,其形成于所述气缸的内部顶面上,在所述活塞上升时,所述凸部隔有间隙地插入到所述凹部中;执行器,其改变所述凹部的深度;以及控制机构,其控制所述执行器,所述气缸具有:位于中心部的圆柱状的第一构件;以及设置在所述第一构件的周围且相对于所述第一构件可相对移动的圆筒状的第二构件,所述第一构件的下表面位于所述第二构件的下表面的上方,所述凹部是所述第一构件的下方的、所述第二构件的内周侧的空间,所述执行器通过移动所述第二构件,改变所述凹部的深度。

[0016] 本发明的另一种方式作为一种排气阀驱动装置,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其经由油压回路与所述气缸连接,由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;凸部,其形成于所述活塞的顶面上且具有比该活塞的横截面积小的顶部面积;凹部,其形成于所述气缸的内部顶面上,在所述活塞上升时,所述凸部隔有间隙地插入到所述凹部中;执行器,其改变所述凹部的深度;以及控制机构,其控制所述执行器,所述气缸具有:位于中心部的圆柱状的第三构件,所述第三构件的下表面位于所述气缸的内部顶面的下方,所述凹部是所述气缸的内周面与所述第三构件的外周面之间的空间,所述执行器通过移动所述第三构件,改变所述凹部的深度。

[0017] 根据上述结构,当油压供给机构被凸轮驱动时,在规定的开阀时刻向气缸供给油压,由此推压气缸内部的活塞并打开排气阀。并且,当向气缸供给的油压降低时,排气阀由于闭阀施力机构的施力而关闭。

[0018] 当排气阀关闭时,与排气阀一体动作的活塞进入气缸内部,直至形成于活塞的顶面上的凸部插入形成于气缸的内部顶面上的凹部为止,排气阀以较快的速度关闭。然后,当活塞的凸部开始冲入气缸的凹部时,封入凸部与气缸之间的作动油通过凸部与凹部之间的狭小间隙向气缸外流出,这时较大的流动阻力对活塞的动作起到缓冲作用,排气阀的闭阀速度降低。因此,排气阀以较缓慢的速度接触气门座,免受与气门座的碰撞所造成的冲击。

[0019] 气缸的凹部的深度能够通过执行器和控制机构进行变更。当凹部的深度较小时,封入凸部与气缸之间的作动油的量减少,因此活塞的缓冲作用减小,排气阀将在接近由凸轮的轮廓所规定的闭阀时刻的较早时刻关闭。

[0020] 并且,当凹部的深度较大时,封入凸部与气缸之间的作动油的量增多,因此其排出将更耗时,活塞的缓冲作用增大。因此,排气阀将在比由凸轮的轮廓所规定的闭阀时刻延后的时刻关闭。

[0021] 这样一来,通过改变设置在气缸侧的凹部的深度,能够提前或延后排气阀的关闭时刻,因此能够使内燃机的特性适应运转状况。

[0022] 并且,排气阀关闭时刻的变更由于能够用改变设置在气缸上的凹部的深度这样的简单结构来完成,因此适用于希望使用简单结构的船用内燃机。

[0023] 在上述结构中,所述控制机构优选为控制所述执行器的结构,以便使所述凹部的深度随着所述内燃机的负荷的上升而增大。

[0024] 根据该结构,排气阀的关闭时刻随着内燃机的负荷上升而延后。由此,能够防止高负荷运转时筒内气体的压缩压力过高而提高内燃机的耐久性。

[0025] 本发明的第2方式为一种排气阀驱动装置,具有:活塞,其设置在内燃机的排气阀上;气缸,其容纳所述活塞;油压供给机构,其由凸轮驱动且在规定的开阀时刻间歇性地向所述气缸供给油压,并推压所述活塞使所述排气阀打开;闭阀施力机构,其对所述排气阀向闭阀方向施力;泄漏通路,其放出由所述油压供给机构生成的油压;流量调节机构,其改变所述泄漏通路的通路面积;以及控制机构,其控制所述流量调节机构。

[0026] 根据上述结构,与所述第1方式相同,当油压供给机构被凸轮驱动时,在规定的开阀时刻向气缸供给油压,由此推压气缸内部的活塞并打开排气阀。并且,当中断向气缸供给油压时,排气阀由于闭阀施力机构的施力而关闭。

[0027] 从油压供给机构供给的作动油(油压)的一部分从设置在泄漏通路上的流量调节机构泄漏到油压回路的外部。由此,排气阀闭阀时从气缸返流至油压供给机构的油量少于通过油压供给机构进行加压时压送至气缸的油量,因此当排气阀闭阀时,活塞能够切实返回气缸内,从而能够切实关闭排气阀。

[0028] 通过控制流量调节机构,能够调节从油压供给机构供给的作动油泄漏到外部的量。当该泄漏量较小时,排气阀关闭的速度减慢,当泄漏量较大时,排气阀关闭的速度加快。

[0029] 这样一来,通过在将由油压供给机构生成的油压放出到外部的泄漏通路上设置流量调节机构,能够提前或延后排气阀的关闭时刻,因此能够使内燃机的特性适应运转状况。

[0030] 并且,排气阀关闭时刻的变更由于能够用在油压回路或气缸等上设置泄漏通路和流量调节机构这样的简单结构来完成,因此适用于希望使用简单结构的船用内燃机。

[0031] 在上述结构中,所述控制机构优选为控制所述流量调节机构的结构,以便使所述泄漏通路的通路面积随着所述内燃机构的负荷的上升而减小。

[0032] 根据该结构,排气阀的关闭时刻随着内燃机的负荷上升而延后,能够防止高负荷运转时筒内气体的压缩压力过高而提高内燃机的耐久性。

[0033] 本发明的第3方式为一种内燃机,其具备上述任一项所述的排气阀驱动装置。

[0034] 由此,既能够形成适用于船用内燃机的简单结构,又能够改变排气阀的关闭时刻,可使内燃机的特性适应运转状况。

[0035] 有益效果

[0036] 如上所述,根据本发明所涉及的排气阀驱动装置以及具有该排气阀驱动装置的内燃机,能够利用适用于船用内燃机的简单结构改变排气阀的关闭时刻,由此可使内燃机的特性适应运转状况,并能够提高内燃机的可靠性和耐久性,同时还有助于节约燃料等。

附图说明

[0037] 图1是表示本发明第1实施方式所涉及的排气阀驱动装置的概要构成图。

[0038] 图2是图1中II部分的放大图,(a)是表示活塞的凸部插入气缸的凹部之前的状态

的纵截面图, (b) 是表示活塞的凸部开始插入气缸的凹部的状态的纵截面图。

[0039] 图3是表示活塞的凸部和气缸的凹部的其他形状例的图, (a) 是表示活塞的凸部插入气缸的凹部之前的状态的纵截面图, (b) 是表示活塞的凸部开始插入气缸的凹部的状态的纵截面图。

[0040] 图4 (a)、(b)、(c) 是分别表示第1实施方式的凸轮升降量、作动油压、排气阀升降量的图表。

[0041] 图5是表示本发明第2实施方式所涉及的排气阀驱动装置的概要构成图。

[0042] 图6 (a)、(b)、(c) 是分别表示第2实施方式的凸轮升降量、作动油压、排气阀升降量的图表。

具体实施方式

[0043] 以下参照附图, 对本发明所涉及的排气阀驱动装置的实施方式进行说明。

[0044] [第1实施方式]

[0045] 图1是表示本发明第1实施方式所涉及的排气阀驱动装置的概要构成图。该排气阀驱动装置1设置在船舶主机用柴油机(内燃机)上。

[0046] 船舶主机用柴油机(以下称为“柴油机”)为例如低速二冲程机, 采用从下方送气向上方排气的单向扫气的单流型。柴油机的输出经由图中未示出的螺旋桨轴直接或间接地与螺旋桨连接。

[0047] 如图1所示, 排气阀驱动装置1具有: 排气阀5, 其对形成于柴油机的气缸盖3上的排气流路进行开关; 活塞7, 其设置在排气阀5上; 气缸9, 其容纳活塞7; 油压回路11及油压供给装置(油压供给机构)13, 其向气缸9供给油压; 空气弹簧装置(闭阀施力机构)15, 其对排气阀5向闭阀方向(在图1中为上方)施力; 执行器17以及控制装置(控制机构)19。

[0048] 活塞7与在上下方向上延伸的排气阀5的轴部5a的上端连接, 且随着排气阀5的开关在气缸9内沿上下方向往复运动。由活塞7和气缸9形成的油压室21与油压回路11的一端11a连接。并且, 从该油压室21中延伸出节流用回路25, 在该节流用回路25上, 设置有作为固定节流阀的节流装置27。另外, 排气阀5一直被空气弹簧装置15向闭阀方向(上方)施力。

[0049] 油压供给装置13为具有冲杆31、气缸33以及凸轮35的结构。冲杆31可自由滑动地插入到气缸33内, 加压室37与油压回路11的另一端11b连接, 所述加压室37由冲杆31和气缸33形成, 所述冲杆31一直被图中未示出的施力机构向脱离气缸33的方向(下方)施力。

[0050] 在冲杆31的下部, 经由连接轴39支撑有凸轮滚轮41。凸轮滚轮41沿配置于下方的凸轮35的外周面, 即凸轮轮廓上转动。凸轮35与同柴油机的曲轴同步旋转的凸轮轴43一体设置。

[0051] 在油压回路11上, 从分支点11c分支出低压作动油供给回路45。在该低压作动油供给回路45上, 经由单向阀47连接有图中未示出的低压作动油源, 供给用于对排气阀5进行开关时作为基准的油压。当油压回路11内的油压在规定值以下时, 单向阀47打开, 从低压作动油供给回路45补充作动油(油压)。并且, 当油压回路11内的压力达到规定值以上时, 即通过冲杆31进行加压过程时, 单向阀47关闭。

[0052] 如图2 (a)、(b) 所示, 在活塞7的顶面的中央部形成有圆柱状的凸部7a。该凸部7a的顶部面积比活塞7的横截面积小。例如, 假设活塞7的直径为80毫米, 则可以是例中所示的凸

部7a的直径为50毫米左右,凸部7a距离顶面的高度为60毫米左右,但并不限于该尺寸或者该直径比例。

[0053] 另外,在气缸9的内部顶面的中央部形成有圆柱孔状的凹部9a。该凹部9a的内径设定为当活塞7上升时,活塞7的凸部7a隔有数毫米左右的间隙而插入的尺寸。

[0054] 凹部9a的深度h能够在从零至与凸部7a的高度相同的高度之间的范围内变化。例如,气缸9的顶部的结构为圆筒状的可动构件9c紧密且可上下相对移动地设置在位于中心部的圆柱状的固定构件9b的周围的结构,固定构件9b的下方的、可动构件9c的内周侧的空间构成凹部9a。另外,油压回路11向固定构件9b的下表面开口。

[0055] 并且,通过用图1所示的执行器17使可动构件9c上下移动,能够改变凹部9a的深度h。例如,可以考虑通过将固定构件9b的外周面与可动构件9c的内周面之间设为螺旋副,并利用执行器17的动力使可动构件9c相对于固定构件9b进行相对旋转,从而使可动构件9c上下移动并改变凹部9a的深度。另外,还可以将气缸9的内周面与可动构件9c的外周面之间设为螺旋副。

[0056] 并且,图1所示的控制装置19控制执行器17并设定可动构件9c的上下位置。例如,控制装置19控制执行器17,使凹部9a的深度随着柴油机的负荷的上升而增大。

[0057] 接下来,对如上述所构成的排气阀驱动装置1的动作进行说明。

[0058] 当油压供给装置13的凸轮35(凸轮轴43)旋转时,凸轮滚轮41一边沿凸轮35的凸轮轮廓旋转,一边上下移动,且该上下移动通过连接轴39使冲杆31在气缸33内上下滑动。

[0059] 当冲杆31在气缸33内向上方滑动时,填充在加压室37内的作动油受到加压,该作动油经由油压回路11被压送至气缸9与活塞7之间的油压室21中。油压室21的容积因该作动油的油压而扩大,活塞7克服空气弹簧装置15的施力而被压低,打开排气阀5。排气阀5的开阀量由凸轮35距离基准圆35a的高度决定。

[0060] 并且,当凸轮35向下方旋转时,冲杆31被图中未示出的施力机构压回下方,施加在加压室37和油压室21上的油压下降至自低压作动油供给回路45供给的较弱的基准油压。因此,排气阀5被空气弹簧装置15的施力所推举而关闭,由此活塞7上升、油压室21的容积变为最小,油压室21的作动油经由油压回路11返流至气缸33的加压室37。

[0061] 这样一来,油压供给装置13被凸轮35驱动并在规定的开阀时刻间歇性地向气缸9供给油压,推压活塞7使排气阀5打开。

[0062] 并且,当通过冲杆31进行加压时,油压室21内的少量作动油从节流用回路25的节流装置27排出到油压回路11的外部。由此,使得在排气阀5闭阀时从油压室21返流至加压室37的油量少于通过冲杆31进行加压时从加压室37输送至油压室21的油量,能够使活塞7恰好上升至气缸9的最上部并切实关闭排气阀5。当冲杆31不受凸轮35推压时,从节流装置27排出的份量的作动油从低压作动油供给回路45补给至油压回路11。

[0063] 图4是表示凸轮35的升降量(a)、油压室21内的作动油压(b)以及排气阀5的升降量(c)的关系的图表。在图4(b)、(c)中,用实线表示的线为图2(a)所示的凹部9a的深度h为零时的作动油压和排气阀升降量。

[0064] 在 t_0 时刻,当凸轮升降量随着凸轮35的轮廓而增大且冲杆31开始提升时,油压室21的作动油压从基准压力开始上升。在 t_1 时刻,凸轮升降量达到最大值,冲杆31被推升至上死点,作动油压达到最大值,此时在 t_2 时刻,油压室21的油压克服空气弹簧装置15的施力和

筒内压力而将活塞7压低。

[0065] 由此,排气阀5的升降量增大,在 t_3 时刻排气阀5全开。这时,油压室21的容积随着压低活塞7而扩大,因此虽然油压室21内的油压急剧减小,但也可以维持打开排气阀5所需的油压。因此,在冲杆31随着凸轮35的轮廓而维持在上死点的期间,排气阀5的升降量也维持在最大,排气阀5保持在开阀状态。

[0066] 在 t_5 时刻,当凸轮升降量随着凸轮35的轮廓而减小且冲杆31开始下降时,油压室21的作动油压也开始下降。当作动油压下降至规定值时,空气弹簧装置15的施力和筒内压力占上风,从 t_6 时刻开始活塞7被推向上方,由此排气阀5的升降量开始减小。当凸轮35的升降量为零且冲杆31下降至下死点时,排气阀5在 t_7 时刻完全关闭。并且,油压回路11的作动油压恢复至基准压力。

[0067] 如图2(a)所示,当可动构件9c相对于气缸9的固定构件9b下降而形成深度h的凹部9a时,若排气阀5关闭,则与排气阀5一体动作的活塞7进入到气缸9的内部,由此油压室21的容积减小,填充在油压室21内的作动油从油压回路11中放出并返流至加压室37。

[0068] 这时,由于油压室21内的作动油会顺利地流入油压回路11直至活塞7的凸部7a插入气缸9的凹部9a,因此活塞7以较快的速度进入气缸9的内部,排气阀5快速关闭。然后,如图2(b)所示,当凸部7a开始插入到凹部9a中时,油压室21被分割为形成于凸部7a的周围的室21a和形成于凹部9a内部的室21b。

[0069] 室21b内的作动油原样地从油压回路11顺利排出,而封入室21a内的作动油则通过室21a与室21b之间的狭小的间隙流入室21b之后,再通过油压回路11排出。因此,随着作动油通过间隙时的巨大的流动阻力对活塞7的动作产生缓冲作用(Cushioning Action),降低了排气阀5的闭阀速度,延后了直至排气阀5完全关闭为止的时刻。

[0070] 若凹部9a的深度h较小,则由于从室21a流入室21b的必需油量减少,因此在活塞7的上升运动中施加缓冲作用的时间缩短。因此,排气阀5将在接近由凸轮35的轮廓所规定的闭阀时刻的较早时刻关闭。

[0071] 并且,随着凹部9a的深度h增大,由于从室21a流入室21b的必需油量增多,因此在排出时更耗时,且在活塞7的上升运动中施加缓冲作用的时间延长。因此,排气阀5将在比由凸轮35的轮廓所规定的闭阀时刻大幅度延后的时刻关闭。

[0072] 这样一来,在活塞7的上升过程即将终止,活塞7的凸部7a插入到气缸9的凹部9a中时,由于封入室21b的作动油会产生流动阻力,因此油压室21(室21a)内的压力如图4(b)中的虚线P1、P2所示急剧上升。虚线P1表示凹部9a的深度h较小时的压力上升率,虚线P2表示凹部9a的深度h较大时的压力上升率。

[0073] 这样一来,由于油压室21内的压力P1、P2急剧升高,因此如图4(c)中的虚线L1、L2所示,在排气阀5即将关闭时,其升降量的减少率发生缓慢的倾斜。排气阀5的升降量的减少率在油压室21内的压力为P1时为虚线L1所示的部分,在油压室21内的压力为P2时为虚线L2所示的部分。即,凹部9a的深度h越大,直至排气阀5完全关闭所需的时间越长(闭阀时刻越延后)。因此,排气阀5将以较缓慢的速度接触气门座(阀座),免受与气门座的碰撞所造成的冲击。

[0074] 这样一来,通过改变设置在气缸9侧的凹部9a的深度,能够使排气阀5的关闭时刻接近或迟于由凸轮35的凸轮轮廓所规定的闭阀时刻,因此能够使柴油机的特性适应运转状

况。

[0075] 并且,排气阀5关闭时刻的更改由于能够用改变设置在气缸9上的凹部9a的深度,即利用执行器17使可动构件9c相对于气缸9的固定构件9b在轴向上相对移动这样的简单结构来完成,因此能够作为适用于希望使用简单结构的船用柴油机的结构。

[0076] 另外,控制装置19控制执行器17,使凹部9a的深度h随着柴油机的负荷的增大而增大。因此,随着柴油机的负荷的升高,排气阀5的关闭时刻延后。由此,能够防止高负荷运转时筒内气体的压缩压力过高而提高柴油机的耐久性。

[0077] 图3(a)、(b)是表示活塞7的凸部7a和气缸9的凹部9a的其他形状例的纵截面图。

[0078] 在此,设置在活塞7的顶面上的凸部7a以从活塞7的顶面的周围突出为圆筒状的方式形成。另外,设置在气缸9的内部顶面上的凹部9a作为筒状的凹处形成于内部顶面的周围。即,将图2(a)、(b)所示的凸部7a与凹部9a的径向内外的位置关系进行逆转。

[0079] 凹部9a的深度h能够在从零至与凸部7a的高度相同的高度之间的范围内变化。例如,设置在气缸9的顶部中心的圆柱状的可动构件9d能够上下移动,当该可动构件9d从气缸9的内部顶面突出时,在气缸9的内周面与可动构件9d的外周面之间形成凹部9a。

[0080] 可动构件9d的外径设定为当活塞7上升时,活塞7的凸部7a隔有数毫米左右的间隙环绕可动构件9d的周围的尺寸。可动构件9d被图1所示的执行器17上下驱动,由此改变凹部9a的深度h。并且,油压回路11向可动构件9d的下表面开口。

[0081] 如图3(a)所示,当气缸9的可动构件9d下降而形成深度h的凹部9a时,若排气阀5关闭,则与排气阀5一体动作的活塞7进入到气缸9的内部,由此油压室21的容积减小,填充在油压室21内的作动油从油压回路11中放出并返流至加压室37。

[0082] 这时,由于油压室21内的作动油会顺利地流入油压回路11直至活塞7的凸部7a插入气缸9的凹部9a,因此活塞7以较快的速度进入气缸9的内部,排气阀5快速关闭。然后,如图3(b)所示,当凸部7a开始插入到凹部9a中时,油压室21被分割为形成于凸部7a的内周侧的室21a和形成于凹部9a内部的室21b。

[0083] 室21a内的作动油原样地从油压回路11顺利排出,而封入室21b内的作动油则通过室21b与室21a之间的狭小的间隙流入室21a之后,再通过油压回路11排出。因此,随着作动油通过间隙时的巨大的流动阻力对活塞7的动作产生缓冲作用(Cushioning Action),降低了排气阀5的闭阀速度,延后了直至排气阀5完全关闭为止的时刻。由此,既能够保护排气阀5免受与气门座的碰撞所造成的冲击,又能够使柴油机的特性适应运转状况。

[0084] 与图2(a)、(b)中的结构的情况相同,凹部9a的深度h越大,该作动油的流动阻力所产生的缓冲作用(Cushioning Action)所作用的时间越长。即,能够使凹部9a的深度h越大,排气阀5的闭阀时刻越延后。

[0085] 根据该图3(a)、(b)的结构,可使改变凹部9a的高度的结构比图2(a)、(b)所示的结构更加简单。

[0086] [第2实施方式]

[0087] 图5是表示本发明第2实施方式所涉及的排气阀驱动装置的概要构成图。在该排气阀驱动装置51中,与第1实施方式的排气阀驱动装置1的不同之处在于,没有活塞7的顶面的凸部和气缸9的内部顶面的凹部;从油压回路11的分支点11d分支出泄漏通路53,并在其中途连接能够改变泄漏通路53的通路面积的可变节流装置(流量调节机构)55。由于其他部分

的结构以及作用与第1实施方式的排气阀驱动装置1相同,因此将各个部分标记相同的标号并且省略相应说明。

[0088] 可变节流装置55的节流量通过控制装置(控制机构)57进行控制。控制装置57控制可变节流装置55的节流量,使泄漏通路53的通路面积随着柴油机的负荷的上升而减小。另外,可以设置流量调节阀等代替可变节流装置55。

[0089] 根据该排气阀驱动装置51,与第1实施方式的排气阀驱动装置1相同,当油压供给装置13被凸轮35驱动时,在规定的开阀时刻向气缸9供给油压,由此推压气缸9内部的活塞7并打开排气阀5。并且,当中断向气缸9供给油压时,排气阀5由于空气弹簧装置15的施力而关闭。

[0090] 从油压供给装置13供给的作动油(油压)的一部分从设置在泄漏通路53上的可变节流装置55泄漏到油压回路11的外部。由此,排气阀5闭阀时从气缸9返流至油压供给装置13的油量少于通过油压供给装置13进行加压时压送至气缸9的油量。因此,能够在排气阀5闭阀时恰好使活塞7上升至气缸9内的最上部,且能够切实关闭排气阀5。

[0091] 通过控制可变节流装置55,能够调节从油压供给装置13供给的作动油泄漏到外部的量。当该泄漏量较小时,排气阀5关闭的速度减慢,当泄漏量较大时,排气阀5关闭的速度加快。

[0092] 这样一来,通过在泄漏通路53上设置可变节流装置55,能够提前或延后排气阀5的关闭时刻,因此能够使柴油机的特性适应运转状况,其中所述泄漏通路53从油压供给装置13与气缸9之间的油压回路11上分支而出。

[0093] 并且,排气阀5关闭时刻的变更由于能够用在油压回路11上设置泄漏通路53和可变节流装置55这样的简单结构来完成,因此适用于希望使用简单结构的船用柴油机。另外,泄漏通路53不一定从油压回路11上分支而出,也可以从例如气缸9中分支而出。

[0094] 图6是表示排气阀驱动装置51上的凸轮35的升降量(a)、油压室21内的作动油压(b)以及排气阀5的升降量(c)的关系的图表。由于基本动作与图4中说明的第1实施方式的排气阀驱动装置1的情况相同,因此省略重复说明。

[0095] 当泄漏通路53的可变节流装置55的节流量为最小,排气阀5为闭阀时,由于油压室21内的作动油返流至油压供给装置13且并不会泄露很多,因此活塞7在气缸9内上升将较为耗时。因此,如图6(b)中的实线所示,油压室21内的作动油压的下降状况与凸轮35的升降量的减少量相符。并且,排气阀5的升降量的减少状况如图6(c)中的实线所示,排气阀5的关闭时刻延后。

[0096] 此外,当可变节流装置55的节流量扩大时,由于油压室21内的作动油的泄漏量增多,因此从油压室21内返流至油压供给装置13的作动油的量将减少,活塞7在气缸9内的上升时间将缩短。因此,如图6(b)中的虚线所示,油压室21内的作动油压的下降状况比凸轮35的升降量的减少量降低得更快。并且,排气阀5的升降量的减少状况如图6(c)中的虚线所示,排气阀5的关闭时刻提前。

[0097] 如上所述,控制装置57控制可变节流装置55的节流量,使泄漏通路53的通路面积随着柴油机的负荷的上升而减小。因此,随着柴油机的负荷上升,排气阀5的关闭时刻延后,能够防止高负荷运转时筒内气体的压缩压力过高而提高柴油机的耐久性。

[0098] 另外,作为改进例,如图5中的虚线所示,可以设置连接在油压室21与油压回路11

之间的泄漏通路53a,并在该漏泄通路53a上设置可变节流装置55a,以便能够调节排气阀5闭阀时活塞7的上升时间。

[0099] 如上述说明所示,根据本发明的实施方式所涉及的排气阀驱动装置1、51以及具有该排气阀驱动装置的柴油机,能够利用适用于船用柴油机的简单结构,改变排气阀5的关闭时刻,使柴油机的特性适应运转状况,并能够提高内燃机的可靠性和耐久性,同时还有助于节约燃料等。

[0100] 另外,本发明并不限定于上述实施方式的构成,在不脱离本发明的主旨的范围内能够适当地进行变更或改良,如此进行变更或改良后的实施方式也包含在本发明的权利范围内。

[0101] 符号说明

[0102] 1、51 排气阀驱动装置

[0103] 5 排气阀

[0104] 7 活塞

[0105] 7a 凸部

[0106] 9 气缸

[0107] 9a 凹部

[0108] 11 油压回路

[0109] 13 油压供给装置(油压供给机构)

[0110] 15 空气弹簧装置(闭阀施力机构)

[0111] 17 执行器

[0112] 19、57 控制装置(控制机构)、以及

[0113] 21 油压室

[0114] 31 冲杆

[0115] 35 凸轮

[0116] 37 加压室

[0117] 53 泄漏通路

[0118] 55 可变节流装置(流量调节机构)

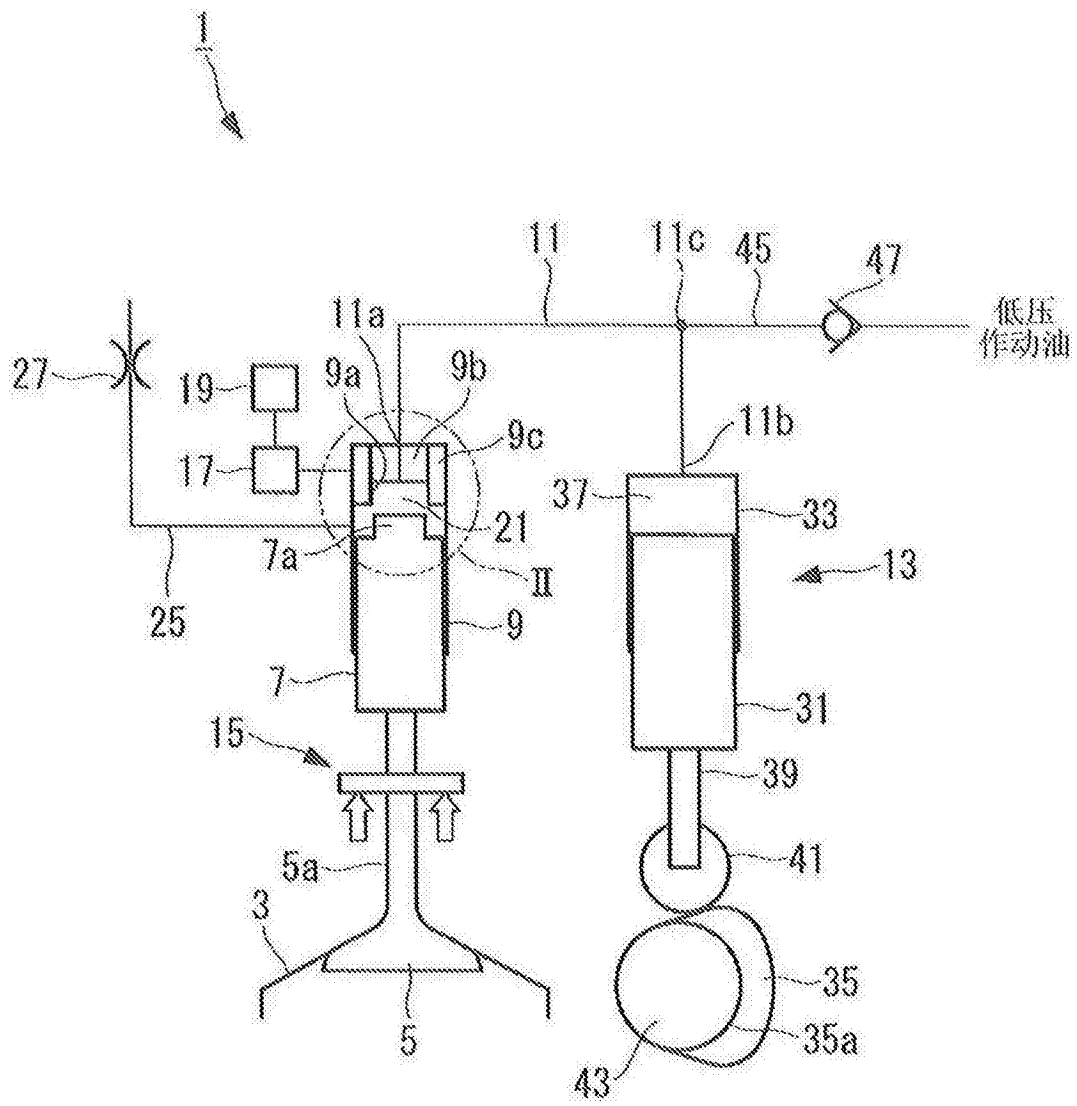


图1

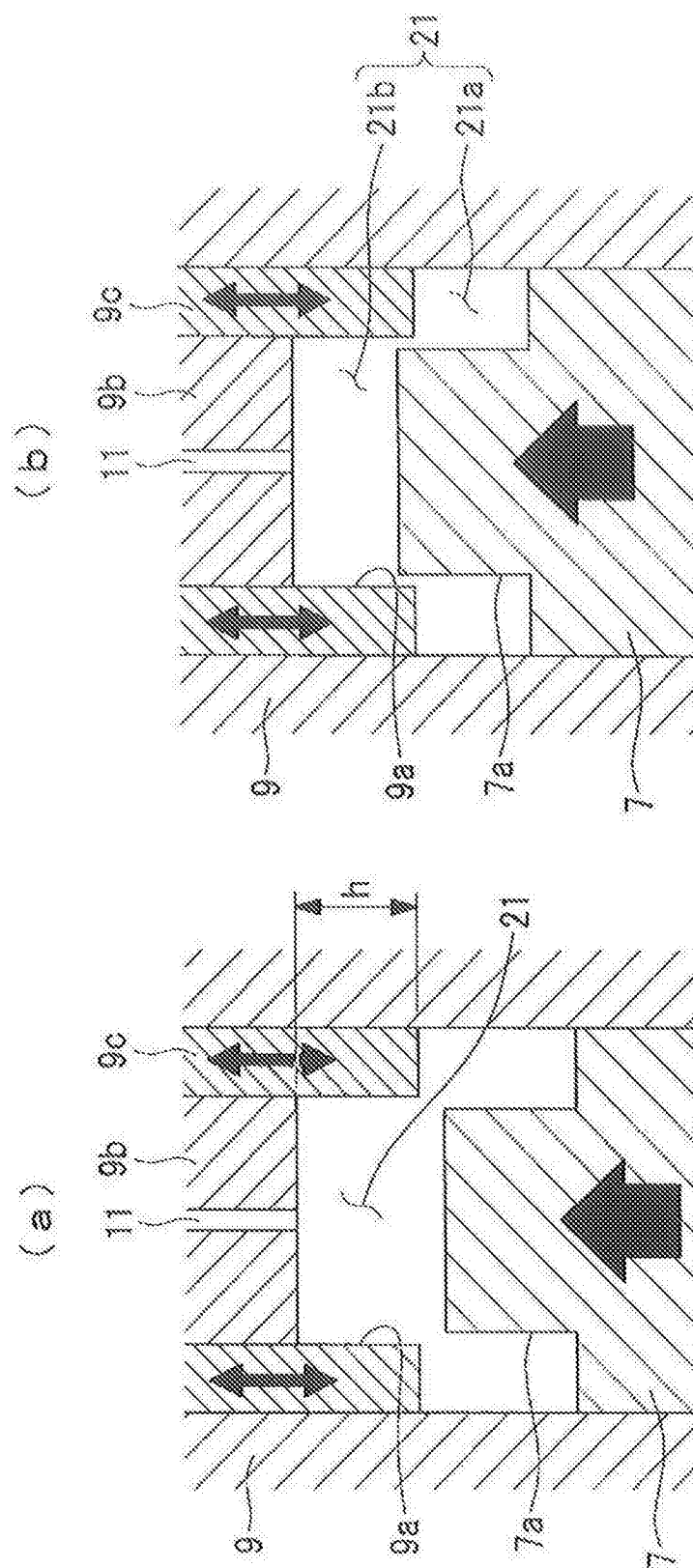


图2

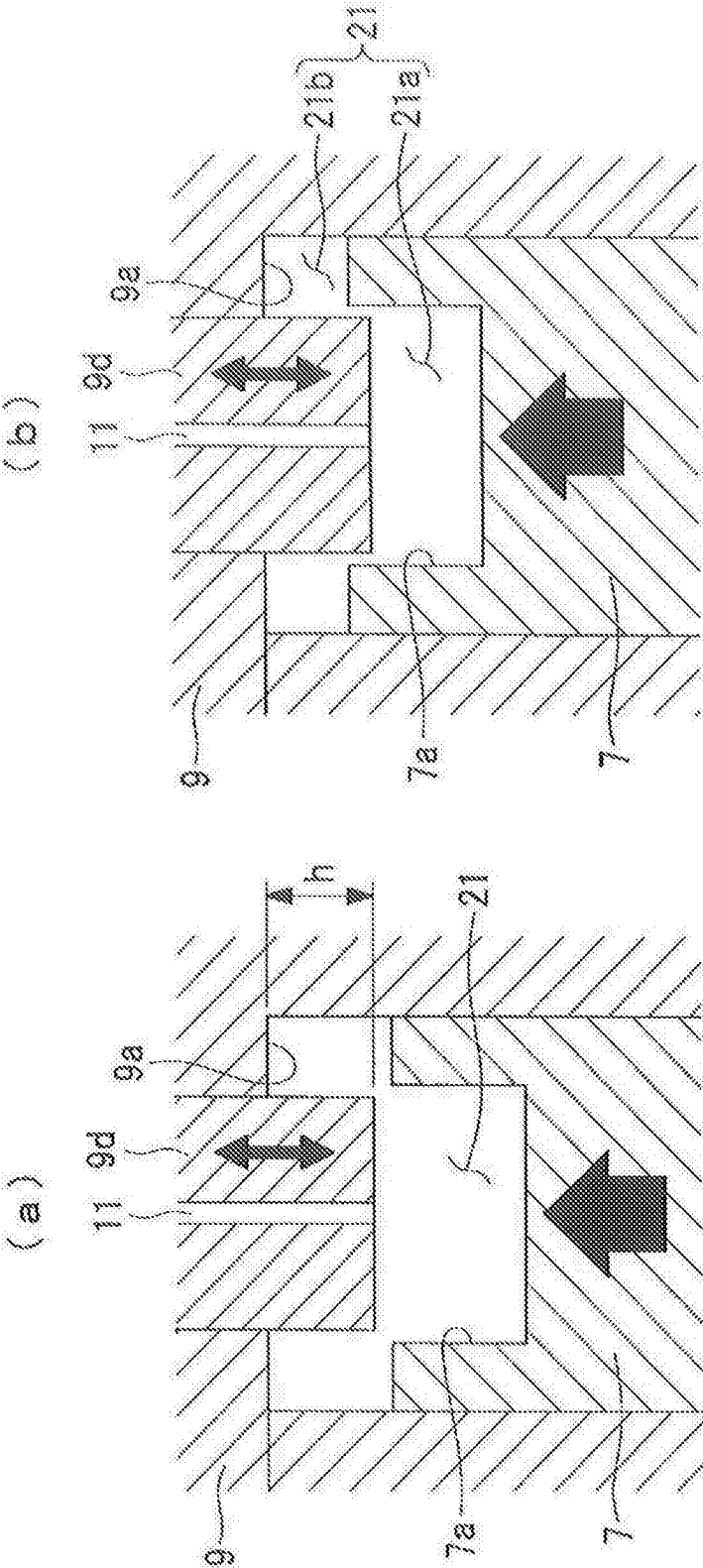
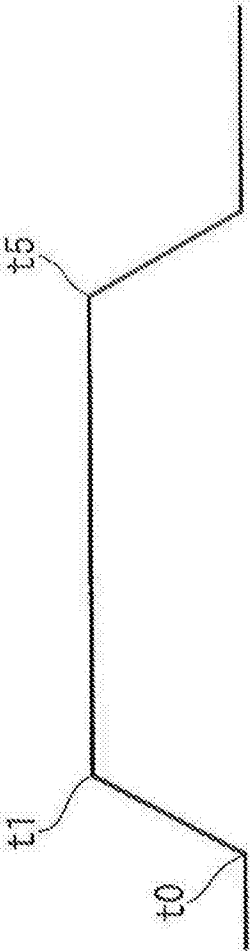
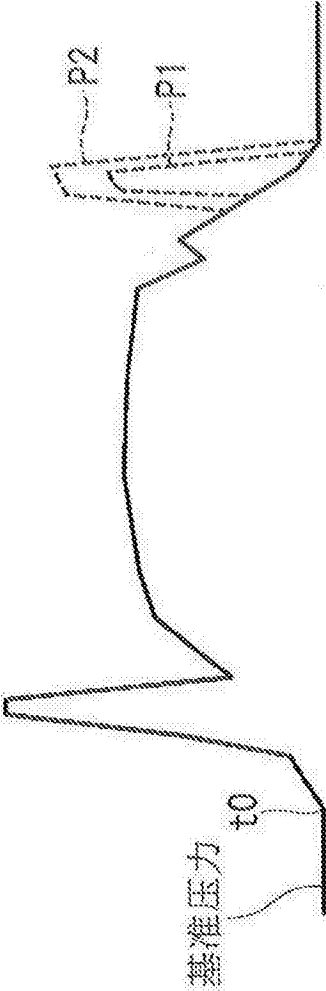


图3

(a) 凸轮升降



(b) 作动油压



(c) 排气阀升降

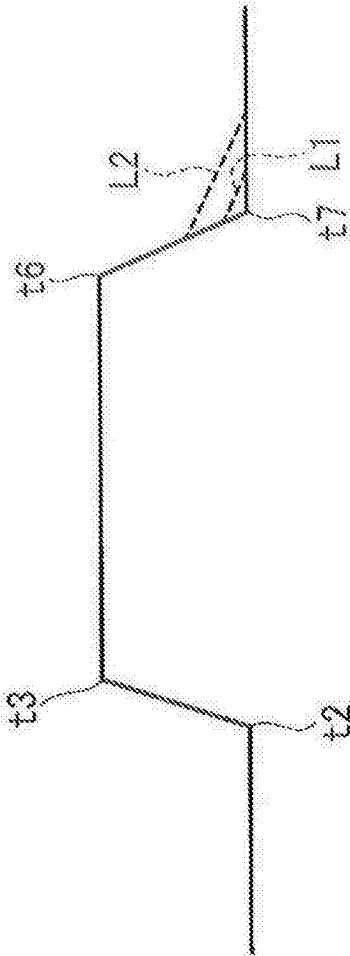


图4

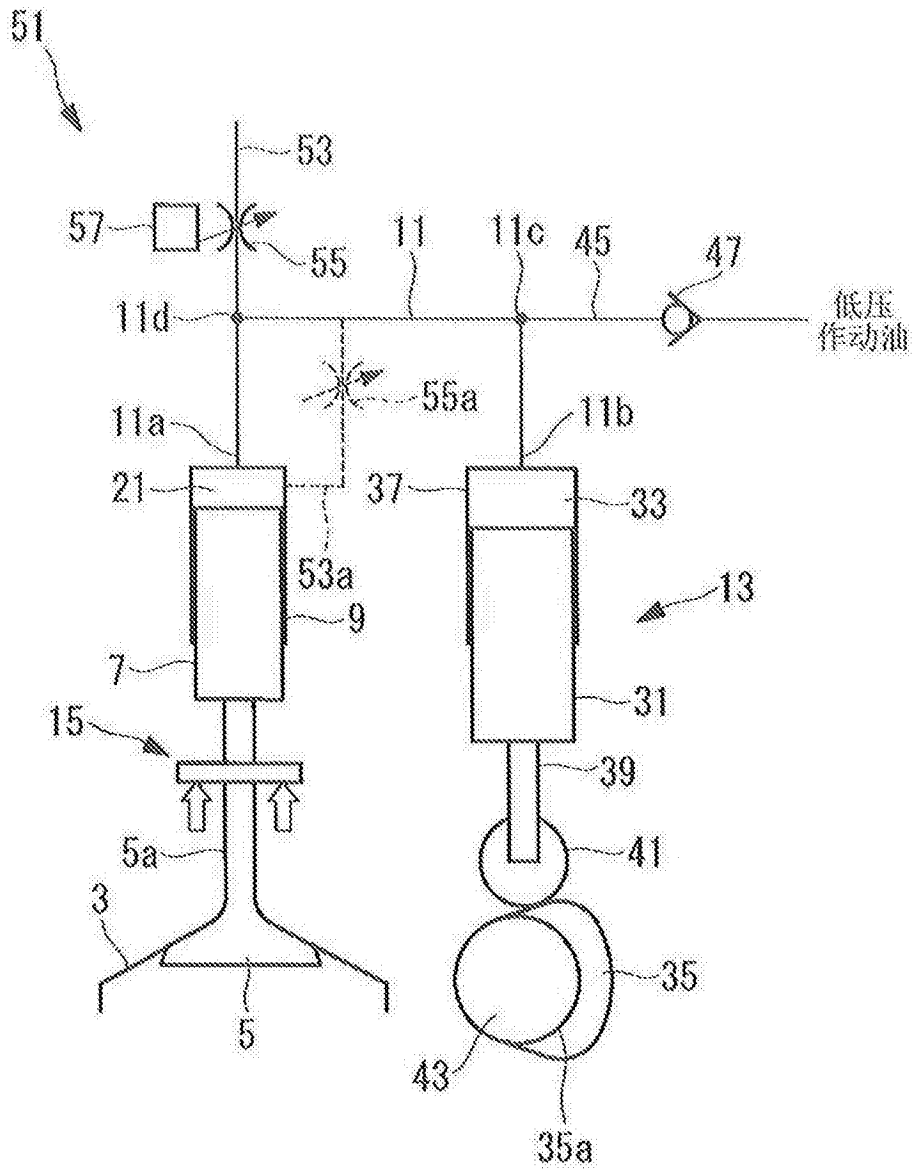
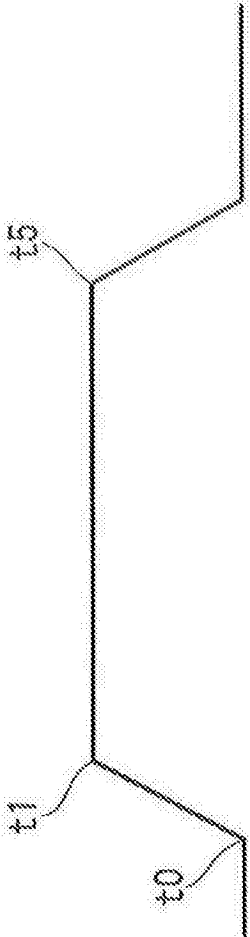


图5

(a) 凸轮升降



(b) 作动油压



(c) 排气阀升降

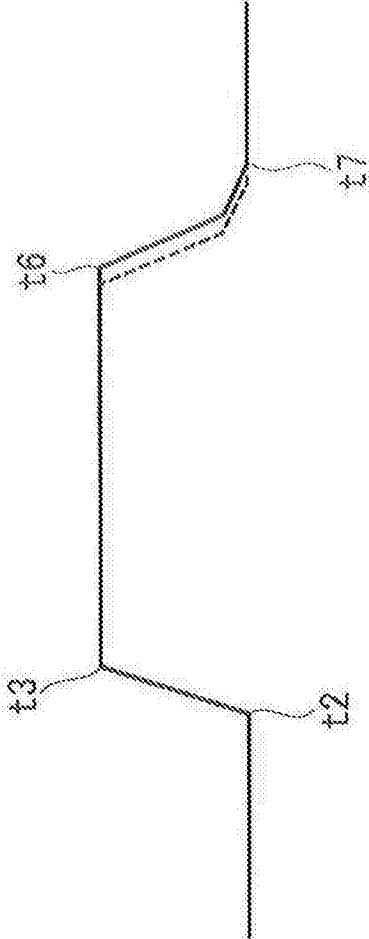


图6