



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104454191 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201410564257.X

(22)申请日 2014.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104454191 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据

PA201300600 2013.10.23 DK

(73)专利权人 曼能解决方案(曼能解决方案德国股份公司)分公司

地址 丹麦哥本哈根

(72)发明人 尼尔斯·维特费尔特·拉斯穆森

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 杨生平 钟锦舜

(51)Int.Cl.

F02D 19/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 102939451 A, 2013.02.20,
CN 102939451 A, 2013.02.20,
CN 101251047 A, 2008.08.27,
JP 特开平6-33784 A, 1994.02.08,
JP 特开2010-270719 A, 2010.12.02,
JP 平1-85453 U, 1989.06.06,
CN 1401053 A, 2003.03.05,
CN 1754040 A, 2006.03.29,
CN 101688502 A, 2010.03.31,
CN 102007287 A, 2011.04.06,

审查员 冯远征

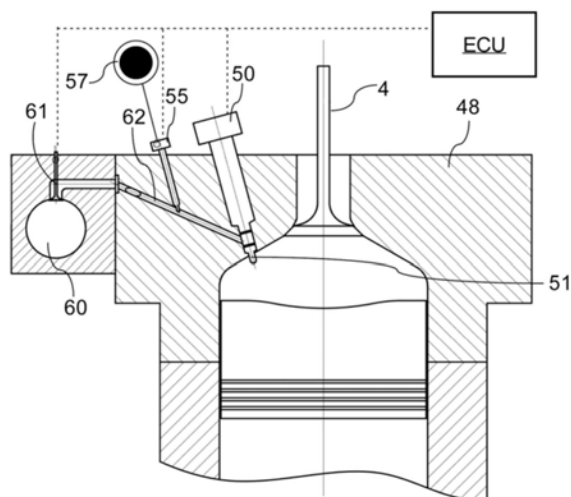
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有带有先导油喷射的气体燃料供给系统的
自点火内燃机

(57)摘要

本发明提供了一种具有先导油喷射的气体燃料供给系统的自点火内燃机。该发动机具有多个缸体(1)并且设有气体燃料供给系统。缸体(1)设有至少一个气体燃料阀(50),该燃料阀用于将来自燃料阀(50)的出口的气体燃料喷射到相关缸体(1)中。至少一个气体燃料阀(50)具有连接到将加压气体燃料供给到气体燃料阀(50)的气体燃料供给导管(62,63,64)的入口。发动机还包括用于各缸体(1)的至少一个专用先导油阀(55)。专用先导油阀(55)具有连接到加压先导油的源(57)的入口和用于将先导油燃料喷射到气体燃料供给导管(62,63,64)中的出口。



1. 一种自点火内燃发动机,包括:

多个缸体 (1),

所述缸体 (1) 设有至少一个气体燃料阀 (50), 所述至少一个气体燃料阀 (50) 用于将来自所述燃料阀 (50) 的喷嘴的气体燃料喷射到相关缸体 (1) 中,

所述至少一个气体燃料阀 (50) 具有连接到将加压气体燃料供给到所述气体燃料阀 (50) 的气体燃料供给导管 (62,63,64) 的入口;以及

每个缸体 (1) 都设有气体燃料贮存器 (60), 且所述气体燃料供给导管 (62,63,64) 在所述气体燃料贮存器 (60) 与相关所述缸体的所述至少一个气体燃料阀 (50) 的所述入口之间延伸,

用于各缸体 (1) 的至少一个专用先导油阀 (55), 所述先导油阀 (55) 具有连接到加压先导油的源 (57) 的入口和用于将先导油喷射并雾化到所述气体燃料供给导管 (62,63,64) 中的喷嘴。

2. 根据权利要求1所述的自点火内燃发动机, 其中, 窗阀 (61) 布置在所述气体燃料贮存器 (60) 的出口处, 并且其中, 所述窗阀 (61) 控制气体燃料从所述气体燃料贮存器 (60) 到所述气体燃料供给导管 (62,63,64) 的流量。

3. 根据权利要求1或2所述的自点火内燃发动机, 其中, 所述至少一个专用先导油阀 (55) 构造为当所述至少一个气体燃料阀 (50) 关闭时喷射所述先导油。

4. 根据权利要求1-2中任一项所述的自点火内燃发动机, 其中, 所述至少一个专用先导油阀 (55) 构造为在所述气体燃料阀 (50) 执行气体燃料喷射事件以前喷射所述先导油。

5. 根据权利要求1所述的自点火内燃发动机, 其中, 所述缸体设有至少一个小的燃料油阀, 所述燃料油阀构造为当所述气体燃料系统发生故障时将燃料直接喷射到采用家用电源或应急电源的相关所述缸体中。

6. 根据权利要求1所述的自点火内燃发动机, 其中, 一个或多个所述缸体 (1) 设有用于将燃料油喷射到所述缸体 (1) 中的多个全尺寸燃料油喷射阀 (52)。

7. 根据权利要求1所述的自点火内燃发动机, 其中, 所述至少一个专用先导油阀 (55) 与每个气体燃料阀 (50) 相关。

8. 根据权利要求1所述的自点火内燃发动机, 还包括电子控制单元 (ECU), 所述电子控制单元构造为控制并且操作所述至少一个气体燃料阀 (50) 和所述至少一个专用先导油阀 (55)。

具有带有先导油喷射的气体燃料供给系统的自点火内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有气体燃料供给系统的自点火内燃机,尤其涉及一种具有气体燃料供给系统与先导油(点火引发剂)喷射的大型低速单流涡轮增压二冲程内燃机。

背景技术

[0002] 十字头式大型低速二冲程柴油发动机通常在大型船舶的推进系统中使用或者在发电厂中用作原动机。非常经常地,这些发动机利用重燃料油或者燃料油运转。

[0003] 当前,需要能够运用另选类型的燃料,诸如气体、煤浆、石油焦炭等,尤其是气体的大型二冲程柴油发动机。

[0004] 当与例如将重燃料油用作燃料时相比,诸如天然气的气体燃料当作用于大型低速单流涡轮增压二冲程内燃机的燃料时是在排放气体中产生的显著较低等级的硫组分、 NO_x 和 CO_2 的相对清洁的燃料。

[0005] 然而,存在与在大型低速单流涡轮增压二冲程内燃机中使用气体燃料有关的一些问题。一个问题是用于自点火的气体的意愿与可预测性并且在自点火(柴油)发动机中使气体的意愿与可预测性处于控制也是重要的。因此,现有的大型低速单流涡轮增压二冲程内燃机利用与气体燃料喷射同时的油的先导喷射,以确保气体燃料的可靠且适当定时的点火。

[0006] 大型低速单流涡轮增压二冲程内燃机通常用于推进大型远洋货轮并且因此可靠性是至关重要的。这些发动机的气体燃料操作仍是相对近期的发展,并且气体操作的可靠性仍未达到传统燃料的等级。因此,现有的大型低速二冲程柴油发动机都是双燃料发动机,所述双燃料发动机具有用于操作气体燃料的燃料系统以及用于操作燃料油(重燃料油)的燃料系统,使得它们能够在仅燃料油时运行的全功率下运转。

[0007] 由于这些发动机的燃烧室的大直径,因此它们通常在每个缸体设有围绕中心排放阀以约 120° 的角度分离的三个燃料喷射阀。因此,在双燃料系统的情况下,每个缸体都将具有三个气体喷射阀并且每个缸体都将具有三个燃料油喷射阀,使得一个燃料油喷射阀靠近各相应的气体喷射阀布置,以便确保气体的可靠点火,并且由此,缸体的顶部覆盖件是相对用拥挤的位置。

[0008] 在现有的双燃料发动机中,燃料油阀已经被用于在气体燃料操作过程中提供先导油(点火引发剂)喷射。这些燃料油阀的尺寸设计为使得能够按照用于以仅关于燃料油以全载荷操作发动机所需的数量传送燃料油。然而,在先导喷射中喷射的油的数量应该尽可能小以获得期望的排放的减少。在还能够传送用于在全载荷下运转所需的大数量的燃料油阀的情况下,如此小量的剂量引起了重要的技术问题,并且在实践中非常难以实现,并且因此在现有发动机中先导油剂量已经在每次油喷射事件中具有比期望更大的数量。

发明内容

[0009] 在此背景下,本申请的目的是提供一种克服或者至少减少了上面指出问题的自点

火内燃机。

[0010] 通过提供自点火内燃机实现了此目的,该发动机包括:多个缸体,该缸体设有至少一个气体燃料阀,该至少一个气体燃料阀用于将来自燃料阀出口的气体燃料喷射到相关缸体中:至少一个气体燃料阀具有连接到将加压气体燃料供给到气体燃料阀的气体燃料供给导管的入口;以及用于各缸体的至少一个专用点火启动阀,点火启动阀具有连接到加压点火引发剂的源的入口以及用于将点火引发剂燃料喷射到气体燃料供给导管中的出口。

[0011] 通过利用在气体燃料阀的上游的专用点火启动阀喷射点火引发剂,其变得能够利用小且精确的阀,这继而允许更精确剂量的燃料油并且降低了先导燃料消耗。

[0012] 此外,通过喷射在气体燃料阀上游的点火引发剂避免了小且敏感的点火启动阀暴露到燃烧室的恶劣环境。此外,通过将点火引发剂喷射到燃料阀上游的气体燃料中,点火引发剂的喷射定时变得相对不严格并且由此可以通过不那么先进的技术获得方便的点火引发剂喷射的定时控制。

[0013] 在实施方式中,各缸体都设有气体燃料贮存器(accumulator),并且气体燃料供给导管在气体燃料贮存器与相关缸体的至少一个气体燃料阀之间延伸,并且至少一个专用点火启动阀的出口构造为将先导燃料油喷射到气体燃料供给导管中。

[0014] 在实施方式中,窗阀(window valve)布置在气体燃料贮存器的出口处,并且窗阀控制气体燃料从气体燃料贮存器到气体燃料供给导管的流量。

[0015] 在实施方式中,至少一个专用点火启动阀构造为当至少一个气体燃料阀关闭时喷射点火引发剂。

[0016] 在实施方式中,至少一个专用点火启动阀构造为在气体燃料阀执行气体燃料喷射事件以前喷射点火引发剂。

[0017] 在实施方式中,至少一个专用点火启动阀将点火引发剂雾化到气体燃料供给导管中。

[0018] 在实施方式中,发动机构造为当气体燃料系统发生故障时使用采取家用电源或应急电源的小的燃料油阀。

[0019] 在实施方式中,一个或多个缸体设有用于将燃料油喷射到缸体中的多个常规或全尺寸燃料油喷射阀。

[0020] 在实施方式中,至少一个专用点火启动阀与每个气体燃料阀相关。

[0021] 在实施方式中,发动机还包括电子控制单元,该电子控制单元构造为控制并且操作至少一个气体燃料阀和至少一个专用点火启动阀。

[0022] 通过详细的描述根据本公开的自点火内燃机的其它目的、特征、优点与特性将变得显而易见。

附图说明

[0023] 在下面的本说明书的详细部分中,将参照附图中示出的示例性实施方式更加详细地说明本发明,在附图中:

[0024] 图1是根据实例实施方式的大型二冲程柴油发动机的前视图;

[0025] 图2是图1中的大型二冲程发动机的侧视图;

[0026] 图3是根据图1的大型二冲程发动机的示意图;以及

[0027] 图4是具有缸体的上部的图1的发动机的先导油喷射的气体燃料系统的实例实施方式的示意性描述的横截面视图;

[0028] 图5是图4的实施方式的缸体与气体燃料喷射系统的示意性描述的俯视图;以及

[0029] 图6是另一个实例实施方式的缸体与气体燃料喷射系统的示意性描述的俯视图。

具体实施方式

[0030] 在下面的详细描述中,在实例实施方式中将参照大型二冲程低速涡轮增压增加内燃(柴油)机描述自点火内燃机。图1、图2和图3示出了具有曲轴42与十字头43的大型低速涡轮增压二冲程柴油发动机。图3示出了具有吸入与排放系统的大型低速涡轮增压二冲程柴油发动机的示意图。在此实例实施方式中,发动机具有成直线的六个缸体1。大型低速涡轮增压二冲程柴油发动机通常具有通过发动机框架13承载的四个与十四个之间的成直线的缸体。发动机可以例如,用作远洋轮船中的主发动机或者用作用于操作发电站中的发电机的固定发动机。发动机的总输出可以,例如在从5,000kW到110,000kW的范围。

[0031] 在此实例实施方式中,发动机是具有在缸体1的下部区域处的清除端口和在缸体的顶部处的中心排放阀4的二冲程单流式柴油发动机。清除空气从清除空气接收件2传送到单个缸体1的清除端口(未示出)。缸体1中的活塞41压缩清除空气,燃料从燃料喷射阀喷射到缸体覆盖件中,接着燃烧并且产生排放气体。当排放阀4打开时,排放气体通过与缸体1相关的排放管流动到排放气体接收件3中并且向前通过第一排放导管到涡轮增压器5的涡轮机6,排放气体经由节约装置28通过第二排放导管从涡轮机6流出而到出口29并且进入到大气中。涡轮机6通过轴驱动经由空气入口10供给以新鲜空气的压缩机9。压缩机9将加压清除空气传送到通向清除空气接收件的清除空气导管11。

[0032] 导管11中的清除空气经过用于冷却清除空气的中间冷却器12,这使压缩机保持在约200℃至36℃与80℃之间的温度。

[0033] 冷却的清除空气经过由电机17驱动的辅助鼓风机16,电机17将处于发动机的低载荷条件或部分载荷条件下的清除空气流加压到清除空气接收件2。涡轮增压器压缩机9以较高的发动机载荷传送足够的压缩清除空气,并且然后辅助鼓风机16被旁路经过止回阀15。

[0034] 图4和图5示出了根据实例实施方式的多个缸体1中的一个的顶部。缸体1 的顶部覆盖件48设有三个气体燃料阀50,用于将气体燃料从燃料阀50的出口,即喷嘴51,喷射到缸体1中的燃烧室中。燃料阀的喷嘴51设置在细长燃料阀的末端处,并且喷嘴51突出到燃烧室中。喷嘴51可以设有用于沿着不同方向分配气体的多个喷嘴孔。此实例实施方式示出了每个缸体三个气体燃料阀50,但是应该理解的是,基于燃烧室的尺寸,单个或两个气体燃料阀是足够的。气体燃料阀50具有连接到将加压气体燃料供给到气体燃料阀50的气体燃料供给导管的入口。通过供给导管62供给三个气体燃料阀50中的一个,通过供给导管 63供给三个气体燃料阀50中的另一个,并且通过供给导管64供给三个气体燃料阀50中的第三个。在此实施方式中,供给导管62、63、64是连接到与缸体1 相关的气体贮存器60的顶部覆盖件48中的钻孔。气体贮存器60接收来自包括气罐与高压泵的气体供给系统(未示出)的高压气体。

[0035] 在示出的实施方式中,专用先导油(点火引发剂) 阀55与各气体燃料阀50 相关,但是应该理解的是,使每个缸体1具有至少一个专用先导油阀55是足够的。

[0036] 先导油阀55具有连接到诸如船用柴油或其它类型的点火引发剂的加压先导油的

源57的入口,以及用于将先导油燃料喷射到相应气体燃料供给导管62、63、64中,即在流动到气体燃料阀50的气体燃料流中的出口。先导油阀55布置在顶部覆盖件48的适当孔中,先导油阀55的喷嘴突出到燃料供给导管62、63、64中。

[0037] 在此实例实施方式中,每个缸体1都设有气体燃料贮存器60。气体燃料贮存器60包括准备传送到缸体1的燃料阀50的处于高压下的大量气体燃料。气体燃料供给导管62、63、64在气体燃料贮存器60与相关缸体1的相应气体燃料阀50之间延伸。先导油阀55的出口(喷嘴)构造为将先导燃料油喷射到相应的气体燃料供给导管62、63、64中,即喷射到相应气体燃料阀50的上游。优选地,专用先导油阀55将先导油雾化到相应气体燃料供给导管62、63、64中。

[0038] 窗阀61布置在气体燃料贮存器60的出口处,并且窗阀61控制气体燃料从所述气体燃料贮存器60到气体燃料供给导管62、63、64的流量。

[0039] 发动机设有控制发动机运转的电子控制单元ECU。信号线将电子控制单元 ECU 连接到气体燃料阀50、连接到先导油阀55以及连接到窗阀61。

[0040] 电子控制单元ECU构造为正确地计时用于气体燃料阀的喷射事件并且通过气体燃料阀50控制气体燃料的剂量。专用先导油阀55与电子控制单元ECU构造为当相关的气体燃料阀50关闭时喷射先导油。

[0041] 在实施方式中,专用先导油阀55与电子控制单元ECU构造为在气体燃料阀50执行气体燃料喷射事件以前喷射先导油。电子控制单元ECU打开并且关闭窗阀61,以确保在通过气体燃料阀50控制的气体燃料喷射事件开始以前供给导管62、63、64被填充以高压气体燃料。在实施方式中,在供给导管62、63、64已经填充以来自贮存器60的高压气体燃料以后并且在窗阀61返回到其闭合位置以后,在电子控制单元ECU的控制下执行先导油喷射。在关闭窗阀61与打开气体燃料阀50之间的时隙中喷射先导油。在此时隙内的定时不严格并且由此先导油喷射事件的时间与长度的控制不需要非常精确并且可以以相对低压,即显著低于将先导燃料直接雾化到燃烧室中需要的压力的先导油执行先导油喷射。在实施方式中,不考虑发动机载荷,每次喷射事件的前导油的数量是固定的。

[0042] 在实施方式中,缸体设有将燃料油直接喷射到燃烧室中的小的燃料油阀,并且在此实施方式中,电子控制单元ECU构造为当气体燃料系统出于其它原因而失灵或发生故障时使用采取家用电源或应急电源的小的燃料油阀。至此,电子控制单元ECU确保在采取家用/应急操作模式中致动小的燃料喷射阀并且 ECU以相对于发动机周期的适当定时执行燃料油喷射事件。小的燃料油阀被标注以“小”,因为它们的容量显著小于使全负荷的发动机运转所需要的容量。在实施方式中,这些小的燃料油阀还用于启动发动机以及使发动机反向。

[0043] 在另一个实施方式中,发动机设有惰性或低氧含量气体系统以提供惰性或低氧含量气体(诸如排放气体)。此惰性或低氧含量气体系统用于在气体燃料供给系统故障的情形中在供给导管62、63、64中产生气体流动。如果气体燃料供给系统故障,那么加压惰性气体被传送到供给导管62、63、64并且先导油通过专用先导油阀55被喷射到惰性气体中。气体燃料阀50将惰性气体与先导油的混合物喷射到缸体中以便验证采用的家用电源或应急电源。如果能够采用家用电源或应急电源,那么利用可以由先导油阀操作的最大量的先导油来执行专用先导油阀55。

[0044] 除了缸体1设有用于将燃料油直接喷射到缸体1中的多个(在此实施方式中为三个)燃料油喷射阀52以便使发动机专门关于诸如重燃料油的燃料油运转以外,图6中示出的实施方式基本上与图4和图5的实施方式相同。与其中燃料阀也用于先导燃料喷射的发动机相比,由于燃料油阀52不需要协助点燃来自气体燃料阀50的气体燃料,因此燃料油阀52可以布置在距离气体燃料阀55的一定距离处。如果期望的话,发动机可以通过(重)燃料油阀52专门地利用(重)燃料油运转。在实施方式中,燃料阀52的尺寸设计为足够大以允许发动机关于(重)燃料油在全负荷在运转。

[0045] 如在权利要求中使用的术语“包括”不排除其它的元件或步骤。如在权利要求中使用的术语“一个”(“a”)或“一个”(“an”)不排除多个。电子控制单元可以实现在权利要求中列举的几个装置的功能。

[0046] 在权利要求中使用的附图标记不应解释为限定范围。

[0047] 尽管出于说明的目的详细地描述了本发明,但是应该理解的是此细节仅用于此目的,并且在不偏离本发明的范围的情况下本领域中的技术人员可以对本发明作出修改。

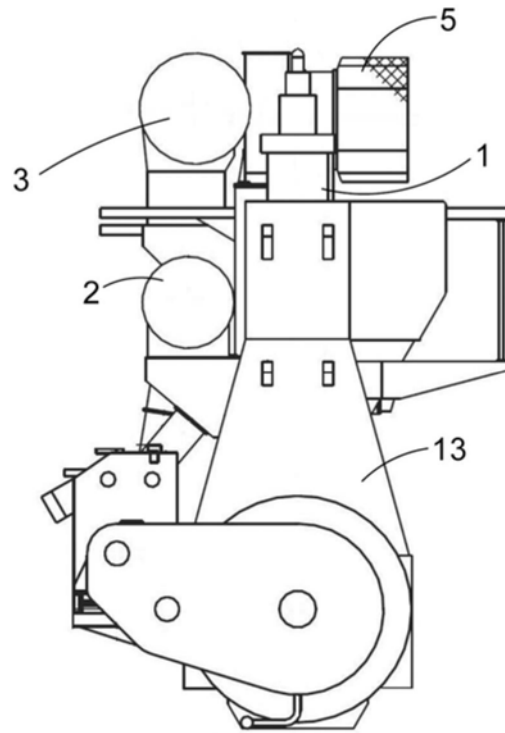


图1

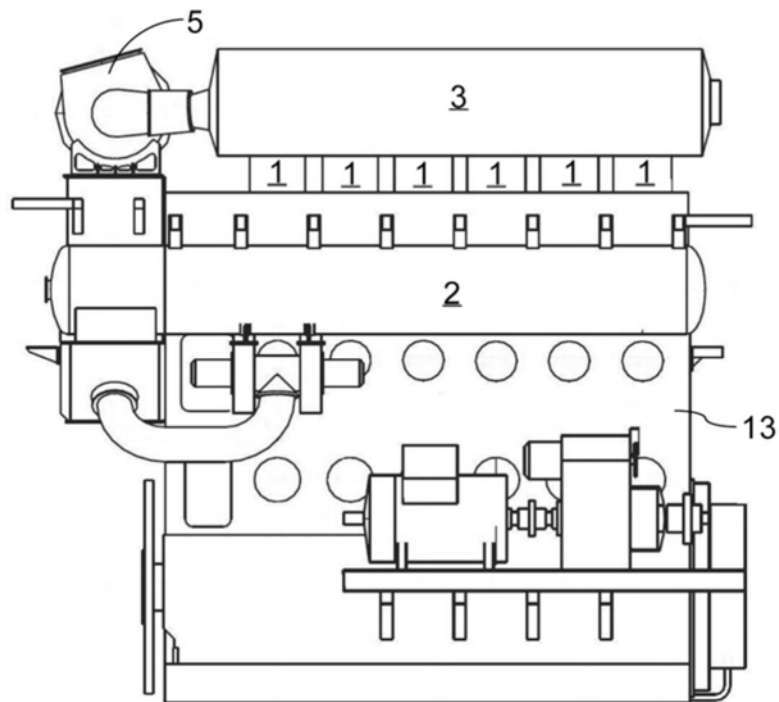


图2

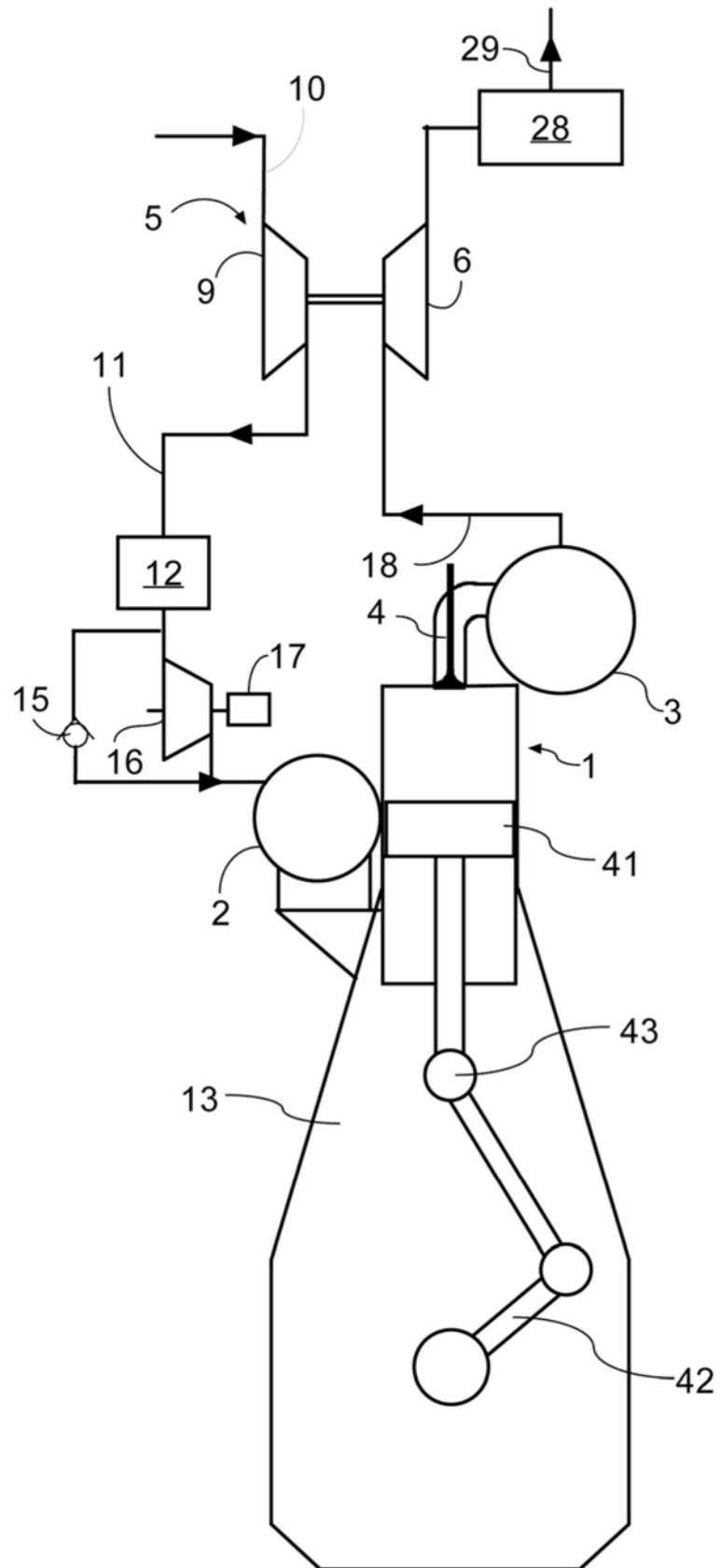


图3

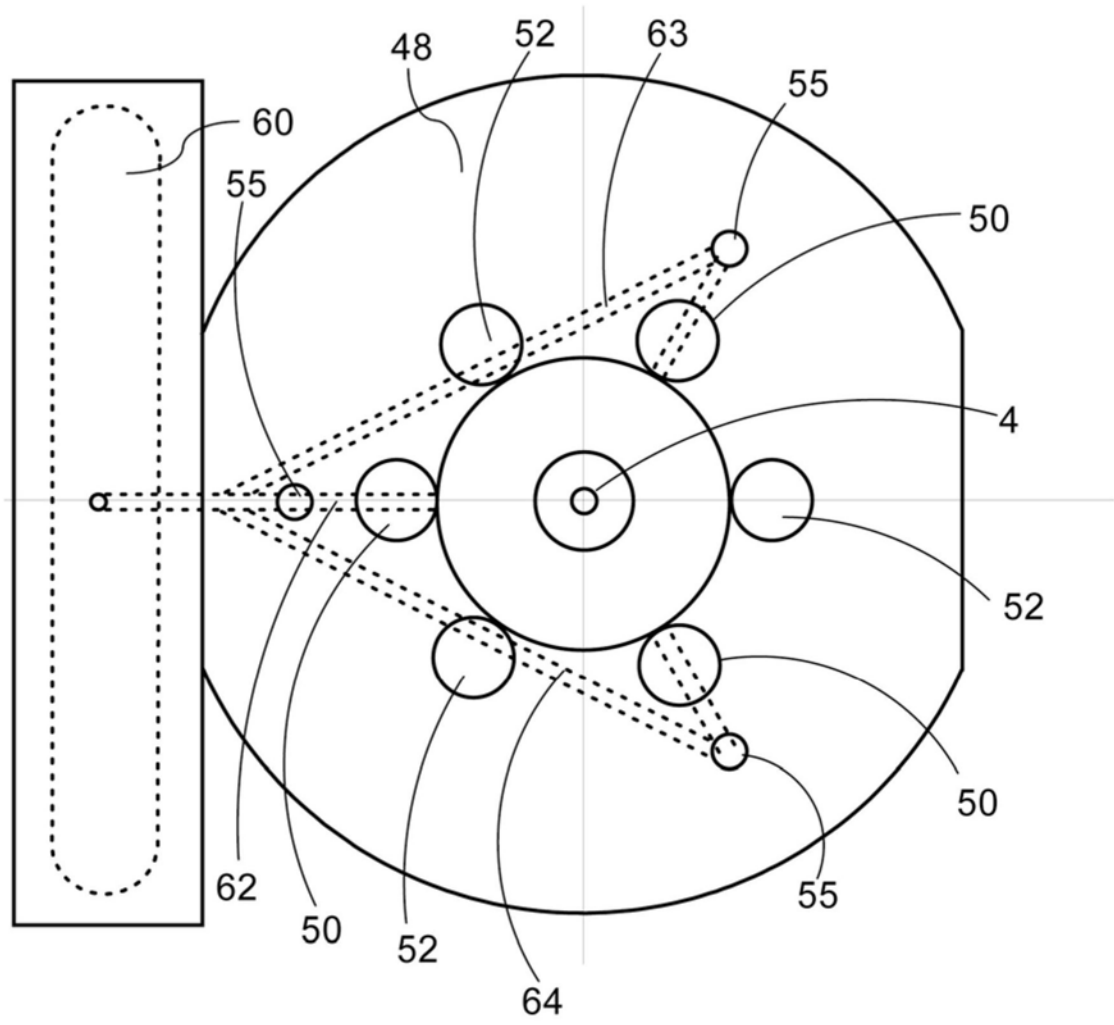


图6