



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109415995 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780039700.3

(22)申请日 2017.06.29

(30)优先权数据

2016-139574 2016.07.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/024047 2017.06.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/012307 JA 2018.01.18

(71)申请人 洋马株式会社

地址 日本国大阪府

(72)发明人 朝井豪

(74)专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所

(普通合伙) 11432

代理人 王轶 李伟

(51)Int.Cl.

F02F 1/00(2006.01)

F02B 31/02(2006.01)

F02D 19/08(2006.01)

F02F 1/24(2006.01)

F02F 1/42(2006.01)

F02F 3/10(2006.01)

F02M 33/00(2006.01)

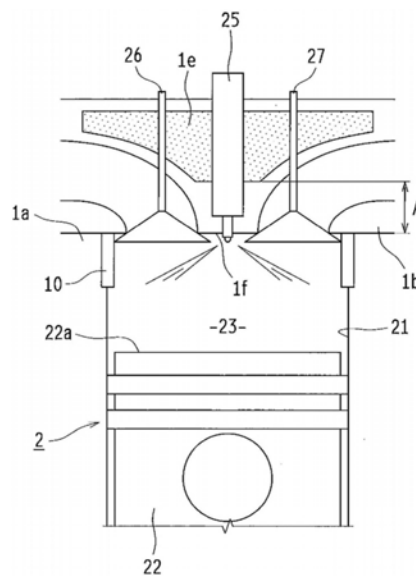
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

内燃机

(57)摘要

一种内燃机(1),其具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸(2)、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸(3),在该内燃机(1)中,构成燃料改性气缸(2)的容积发生变化的反应室(23)的面的至少一部分为高隔热材料(10)。



1. 一种内燃机,其具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸,
该内燃机的特征在于,
构成所述燃料改性气缸的容积发生变化的反应室的面的至少一部分为高隔热材料。
2. 根据权利要求1所述的内燃机,其特征在于,
构成所述反应室的面包括:气缸体中所述燃料改性气缸的内周面、收纳于所述燃料改性气缸内的活塞的顶面、以及气缸盖中将所述燃料改性气缸覆盖的爆发面,
上述面中的至少1个为所述高隔热材料。
3. 根据权利要求1或2所述的内燃机,其特征在于,
构成为使所述反应室中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速低于所述输出气缸的燃烧室中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的内燃机,其特征在于,
在所述反应室的外侧设置为:容积恒定的外部反应室经由联络通路而与所述反应室连通,
作为所述改性对象的燃料被供给至该外部反应室。
5. 根据权利要求4所述的内燃机,其特征在于,
所述外部反应室的内表面为高隔热材料。

内燃机

技术领域

[0001] 本发明涉及具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸的内燃机。

背景技术

[0002] 例如专利文献1中公开了一种内燃机,该内燃机具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸。

[0003] 具体而言,向燃料改性气缸供给轻油、重油等燃料,并在该燃料改性气缸内对当量比较高的混合气体进行隔热压缩。由此,在高温高压的环境下对燃料进行改性而生成氢、一氧化碳、甲烷等抗爆震性较高的改性燃料(高辛烷值燃料)。而且,将该改性燃料和空气一起向输出气缸供给,并在该输出气缸内使得稀薄混合气体进行燃烧(均匀稀薄燃烧)而获得内燃机输出。

[0004] 根据这种内燃机,由于在输出气缸内进行均匀稀薄燃烧,因此,能够实现NO_x排出量的降低以及烟尘排出量的降低。另外,由于进行抗爆震性较高的燃料的燃烧,因此,能够抑制爆震,并且能够通过柴油微引燃点火而在最佳时期实现燃烧,因此,还能够实现燃烧效率的提高。

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-136978号公报

发明内容

[0007] 本申请发明人发现如下关系,即,当在燃料改性气缸中对燃料进行改性时,随着反应气体的温度变高而改性气体中的轻质气体浓度成比例地变高(参照图8)。即,发现了反应气体的温度越高,则燃料的改性效率越高,因此基于上述发现而提出本发明。

[0008] 本发明的目的在于针对具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸的内燃机,尽可能提高燃料的改性效率。

[0009] 本发明涉及一种内燃机,其具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸,该内燃机的特征在于,构成所述燃料改性气缸的容积发生变化的反应室的面的至少一部分为高隔热材料。

[0010] 在该结构中,能够降低在所述反应室中对燃料进行改性时从该反应室向外侧的散热,即,降低源自该反应室的热损失。

[0011] 由此,与不采用所述高隔热材料的情况相比,能够确保燃料在所述反应室中进行改性反应时的温度较高,因此,其结果,与不采用所述高隔热材料的情况相比,能够提高燃料的改性效率。

[0012] 另外,优选为,构成所述反应室的面包括:气缸体中所述燃料改性气缸的内周面、收纳于所述燃料改性气缸内的活塞的顶面、以及气缸盖中将所述燃料改性气缸覆盖的爆发

面,上述面中的至少1个为所述高隔热材料。

[0013] 这里,确定了构成所述反应室的面存在于不同的多个部件,并且确定了为所述高隔热材料的面。

[0014] 具体而言,本发明包含如下方式:使构成所述反应室的面全部为高隔热材料的方式;使所述气缸体中所述燃料改性气缸的内周面、所述活塞的顶面以及所述气缸盖的爆发面中的任1个为高隔热材料的方式;以及使所述气缸体中所述燃料改性气缸的内周面、收纳于所述燃料改性气缸内的活塞的顶面、气缸盖中将所述燃料改性气缸覆盖的爆发面中的任意2个为高隔热材料。

[0015] 另外,优选构成为:使所述反应室中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速低于所述输出气缸的燃烧室中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速。

[0016] 即,作为使所述涡流、滚流的流速降低的方法,可以举出对进气端口相对于所述反应室的连接位置和倾斜角度中的至少任一方进行规定的方式。具体而言,作为所述方法,可以举出如下方式中的至少任一方式:减小俯视观察时所述进气端口的中心轴线相对于所述反应室的中心的、径向上的偏移量的方式;减小侧面观察时所述进气端口相对于所述反应室的中心轴线的倾斜角度的方式;增大所述进气端口的通路面积,并抑制其变化量的方式。

[0017] 另外,作为使所述因挤压而产生的搅拌流的流速降低的方法,可以举出尽可能减小燃料改性用的活塞的顶面的凹凸的方式,优选使所述活塞的顶面为平坦的方式,除此之外,还可以举出增大顶部间隙(位于上止点的活塞22和气缸盖1b的爆发面1f的相对距离)的方式。

[0018] 在该结构中,能够降低在所述反应室中对燃料进行改性时从构成该反应室的面向外侧的散热,即降低源自该反应室的热损失。

[0019] 另外,优选为,在所述反应室的外侧设置为:使得容积恒定的外部反应室经由联络通路而与所述反应室连通,作为所述改性对象的燃料被供给至该外部反应室。

[0020] 在该结构中,使得作为所述改性对象的燃料直接被供给至所述外部反应室,另一方面,作为所述改性对象的燃料不会直接被供给至所述反应室。

[0021] 由此,所述燃料不易附着于构成所述反应室的面,因此能够降低由于所述活塞的往复移动而将所述附着燃料刮落的风险。

[0022] 另一方面,被供给的燃料有可能附着于所述外部反应室的内表面,但该附着燃料随着与所述活塞的上升相伴的压力上升以及温度上升而蒸发。

[0023] 另外,优选为,所述外部反应室的内表面为高隔热材料。

[0024] 在该结构中,能够降低在所述外部反应室中对燃料进行改性时从该外部反应室的内表面向外侧的散热,即、降低源自该外部反应室的热损失。

[0025] 由此,与不采用所述高隔热材料的情况下比,能够将供给至所述外部反应室的燃料进行改性反应时的温度保持得较高,其结果,与不采用所述高隔热材料的情况相比,提高了燃料的改性效率。

[0026] 发明的效果

[0027] 本发明针对具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸、以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸的内燃机,能够尽可能提高燃料的改性效率。

附图说明

- [0028] 图1是仅示出图3的燃料改性气缸的图。
- [0029] 图2是将图1的要部放大而示出的图。
- [0030] 图3是示出本发明所涉及的内燃机的一个实施方式的概略结构的图。
- [0031] 图4是示出图2中的高隔热材料的其他实施方式的图。
- [0032] 图5是示出图1的燃料改性气缸的其他实施方式的图。
- [0033] 图6是示出图1的燃料改性气缸的又一其他实施方式的图。
- [0034] 图7是示出图1的燃料改性气缸的又一其他实施方式的图。
- [0035] 图8是示出在对燃料进行改性时反应气体的温度和改性气体中的轻质气体浓度的关系的图。

具体实施方式

- [0036] 下面,参照附图对用于实施本发明的最佳实施方式进行详细说明。
- [0037] 图1至图3中示出本发明的一个实施方式。在说明本发明的特征之前,参照图3对本发明的内燃机的一个实施方式的概略结构进行说明。
- [0038] -内燃机的系统结构-
- [0039] 本实施方式所涉及的内燃机1具备燃料改性气缸2以及输出气缸3。另外,作为针对所述燃料改性气缸2、所述输出气缸3进行气体的供给(导入)或者气体的排出(导出)的配管系统,该内燃机1具备进气系统4、改性燃料供给系统5、排气系统6、EGR系统7、以及输出气缸旁通系统8。
- [0040] (燃料改性气缸以及输出气缸)
- [0041] 燃料改性气缸2以及输出气缸3均构成为往复式结构。具体而言,各气缸2、3构成为:活塞22、32往复移动自如地收纳于在气缸体(省略图示)所形成的缸孔21、31内。
- [0042] 在燃料改性气缸2中,反应室(也称为燃料改性室)23形成为包括缸孔21、活塞22、气缸盖1b。在输出气缸3中,燃烧室33形成为包括缸孔31、活塞32、气缸盖1b。
- [0043] 本实施方式所涉及的内燃机1在气缸体具有4个气缸,其中的1个气缸构成为燃料改性气缸2,其他3个气缸构成为输出气缸3。各气缸2、3的数量并不限于此。例如,气缸体可以具备6个气缸,其中的2个气缸构成为燃料改性气缸2,其他4个气缸构成为输出气缸3。
- [0044] 各气缸2、3的活塞22、32分别经由连杆24、34而与曲轴11连结。由此,在活塞22、32的往复移动和曲轴11的旋转运动之间对运动进行转换。
- [0045] 曲轴11能够经由离合器机构(省略图示)而与船舶的螺杆轴连结。
- [0046] 燃料改性气缸2的活塞22和输出气缸3的活塞32经由所述连杆24、34以及曲轴11而相互连结。因此,能够实现上述气缸2、3之间的动力传递、从上述气缸2、3输出的动力向螺杆轴的传递等。
- [0047] 在燃料改性气缸2具备喷射器25,作为改性前的燃料,喷射器25例如将轻油等燃料供给至反应室23。在该反应室23中,通过从喷射器25供给燃料而对当量比较高的混合气体进行隔热压缩。由此,在高温高压的环境下对燃料进行改性,由此生成氢、一氧化碳、甲烷等抗爆震性较高的改性燃料。
- [0048] 在输出气缸3具备例如将轻油等燃料供给至燃烧室33的喷射器35。将所述燃料改

性气缸2中生成的改性燃料和空气一起供给至该燃烧室33,并在该燃烧室33中进行稀薄预混合燃烧或者以从喷射器35喷射的微量的燃料的点火作为点火源的传递火焰燃烧。由此,曲轴11随着活塞32的往复移动而旋转,由此获得内燃机输出。

[0049] (进气系统)

[0050] 进气系统4将空气(新气体)分别向燃料改性气缸2的反应室23以及输出气缸3的燃烧室33导入。

[0051] 该进气系统4具备主进气通路41、该主进气通路41分支为2套系统而成的燃料改性气缸进气通路42以及输出气缸进气通路43。在主进气通路41具备涡轮增压器12的压缩机叶轮12a。

[0052] 燃料改性气缸进气通路42与燃料改性气缸2的进气端口连通。在该进气端口与燃料改性气缸2的反应室23之间,进气阀26配置为能够开关。另外,在该燃料改性气缸进气通路42具备能够调整开度的进气量调整阀45。

[0053] 输出气缸进气通路43与输出气缸3的进气端口连通。在该进气端口与输出气缸3的燃烧室33之间,进气阀36配置为能够开关。另外,在该输出气缸进气通路43具备进气冷却器(中间冷却器)44。

[0054] (改性燃料供给系统)

[0055] 改性燃料供给系统5将在所述燃料改性气缸2中生成的改性燃料朝向输出气缸3的燃烧室33供给。

[0056] 该改性燃料供给系统5具备改性燃料供给通路51。在该改性燃料供给通路51具备改性燃料冷却器52。改性燃料供给通路51的上游端与燃料改性气缸2的排气端口连通。在该排气端口与燃料改性气缸2的反应室23之间,以能够开关的方式配置有排气阀27。另外,改性燃料供给通路51的下游端与输出气缸进气通路43连通。

[0057] 在该改性燃料供给通路51和输出气缸进气通路43的连通部分设置有混合器53。因此,燃料改性气缸2中生成的改性燃料在该混合器53中与在输出气缸进气通路43流动的空气混合并被供给至输出气缸3的燃烧室33。

[0058] (排气系统)

[0059] 排气系统6将所述输出气缸3中产生的废气排出。该排气系统6具备排气通路61。在该排气通路61具备涡轮增压器12的涡轮机叶轮12b。排气通路61与输出气缸3的排气端口连通。在该排气端口与输出气缸3的燃烧室33之间,以能够开关的方式配置有排气阀37。

[0060] (EGR系统)

[0061] EGR系统7具备燃料改性气缸EGR系统7A以及输出气缸EGR系统7B。

[0062] 燃料改性气缸EGR系统7A将在所述排气通路61流动的废气的一部分朝向燃料改性气缸2的反应室23供给。

[0063] 该燃料改性气缸EGR系统7A具备燃料改性气缸EGR通路71。该燃料改性气缸EGR通路71的上游端与排气通路61连通,下游端与燃料改性气缸进气通路42的进气量调整阀45的下游侧连通。在燃料改性气缸EGR通路71具备EGR气体冷却器72。另外,在燃料改性气缸EGR通路71的比EGR气体冷却器72更靠下游侧(燃料改性气缸进气通路42侧)的位置具备EGR气体量调整阀73。

[0064] 另外,在燃料改性气缸EGR系统7A设置有用于使EGR气体从EGR气体冷却器72旁通

流动的冷却器旁通通路74。在该冷却器旁通通路74具备旁通量调整阀75。

[0065] 另一方面,输出气缸EGR系统7B使在所述排气通路61流动的废气的一部分向输出气缸3的燃烧室33返回。该输出气缸EGR系统7B具备输出气缸EGR通路76。

[0066] 该输出气缸EGR通路76的上游端与排气通路61连通,下游端与输出气缸进气通路43的混合器53的下游侧连通。在输出气缸EGR通路76具备EGR气体冷却器77。另外,在输出气缸EGR通路76的比EGR气体冷却器77更靠下游侧(输出气缸进气通路43侧)的位置具备EGR气体量调整阀78。

[0067] (输出气缸旁通系统)

[0068] 输出气缸旁通系统8用于将从所述燃料改性气缸2排出的气体向所述排气通路61导入而并非向输出气缸3供给(绕过输出气缸3)。

[0069] 该输出气缸旁通系统8具备输出气缸旁通通路81。该输出气缸旁通通路81的上游端与改性燃料供给通路51的改性燃料冷却器52的上游侧连通,下游端与输出气缸EGR通路76的EGR气体冷却器77的上游侧(排气通路61侧)连通。另外,在该输出气缸旁通通路81具备旁通量调整阀82。

[0070] 此外,对于前述的各系统所具备的冷却器44、52、72、77,作为用于对气体进行冷却的冷源,使用发动机冷却水或者海水等。另外,上述冷却器44、52、72、77也可以是空冷式的结构。

[0071] -内燃机的基本动作-

[0072] 接下来,对如前所述那样构成的内燃机1的基本动作进行说明。

[0073] 被导入至主进气通路41的空气由涡轮增压器12的压缩机叶轮12a进行加压。

[0074] 而且,该空气向燃料改性气缸进气通路42以及输出气缸进气通路43分流。此时,在燃料改性气缸进气通路42流动的进气的量通过进气量调整阀45进行调整。

[0075] 另外,流过燃料改性气缸EGR系统7A的EGR气体被导入至燃料改性气缸进气通路42。此时,被导入至燃料改性气缸进气通路42的EGR气体量通过EGR气体量调整阀73进行调整。

[0076] 另外,被导入至燃料改性气缸进气通路42的EGR气体的温度通过根据旁通量调整阀75的开度而绕过EGR气体冷却器72的EGR气体量进行调整。由此,空气以及EGR气体被导入至燃料改性气缸2的反应室23。此时,通过EGR气体量调整阀73的开度而调整的EGR气体的流量、以及通过旁通量调整阀75的开度而调整的EGR气体的温度被调整为:能够将反应室23中的当量比设定得较高,另外,能够确保可良好地进行燃料的改性的反应室23的气体温度。

[0077] 这样,在燃料改性气缸2的反应室23中导入有空气以及EGR气体的状态下,将燃料从喷射器25向反应室23供给。

[0078] 基本上根据内燃机请求输出而设定来自该喷射器25的燃料供给量。具体而言,根据供给至喷射器25的燃料压力而设定喷射器25的开阀期间,以便获得作为目标的燃料供给量。

[0079] 另外,优选将此时的喷射器25的开阀定时设定为:使得作为所述目标的燃料供给量的喷射在直至燃料改性气缸2的进气行程结束为止的期间完毕,但在活塞22到达压缩上止点附近之前能够使得混合气体均匀地混合的情况下,可以使燃料喷射期间持续至压缩行程中途。由此,直至活塞22到达压缩上止点为止,在反应室23中生成均质的混合气体(当量

比较高的混合气体)。

[0080] 在活塞22朝向压缩上止点移动的期间,反应室23的压力以及温度升高,在该反应室23中,对当量比较高的混合气体(例如4.0以上的当量比的混合气体)进行隔热压缩。由此,在高温高压的环境下,进行燃料的脱氢反应、部分氧化反应、水蒸气改性反应、热解离反应,对燃料进行改性而生成氢、一氧化碳、甲烷等抗爆震性较高的改性燃料。

[0081] 从反应室23排出的改性燃料在流经改性燃料供给通路51时在改性燃料冷却器52中被冷却。通过该冷却而抑制输出气缸进气通路43、燃烧室33中的改性燃料的过早点火。

[0082] 而且,该冷却的改性燃料与流经输出气缸进气通路43的空气在混合器53中混合并向输出气缸3的燃烧室33供给。另外,根据需要而将EGR气体量调整阀78打开,并经由输出气缸EGR通路76而将EGR气体向输出气缸3的燃烧室33导入。

[0083] 由此,将空气、改性燃料、EGR气体分别向输出气缸3的燃烧室33导入而将该燃烧室33内的当量比调整为0.1~0.8左右。

[0084] 在输出气缸3中,在压缩行程中进行稀薄混合气体的隔热压缩,在活塞22到达压缩上止点的时刻从喷射器35进行微量燃料的喷射。由此,对燃烧室33内的混合气体进行自点火而进行稀薄预混合燃烧。此外,在即使不从喷射器35进行燃料喷射也使得燃烧室33的混合气体实现自点火(预混合压缩自点火)的情况下,无需从该喷射器35进行燃料喷射。

[0085] 通过所述燃烧而使得活塞32进行往复移动、且使得曲轴11进行旋转,由此获得内燃机输出。将该内燃机输出动力传递至所述螺杆轴。另外,该内燃机输出的一部分作为燃料改性气缸2的活塞22的往复移动的驱动源。

[0086] 这里,燃料改性气缸2如图2所示,成为在该气缸体1a的气缸孔(符号省略)嵌合有气缸套21a的结构。在该情况下,气缸套21a的内面成为缸孔21。此外,在图2中,1c为气缸体1a的水套、1d为气缸盖密封垫。

[0087] 由该气缸套21a的内周面、收纳于气缸套21a内的活塞22的顶面22a、在气缸盖1b中对气缸套21a的上部侧(气缸盖1b附近)开口进行覆盖的面(下面,称为爆发面)1f包围的空间为反应室23。此外,所述爆发面1f包含配置于燃料改性气缸2的进气阀26以及排气阀27的各伞部的内表面(暴露于反应室23的面)。

[0088] 由于是这种结构的反应室23,因此,显然其容积随着活塞22的往复移动而变化。

[0089] 而且,如图1以及图2所示,在气缸套21a的内周面嵌合安装有圆筒形状的高隔热材料10。

[0090] 该高隔热材料10在气缸套21a的内周面配置于从上部侧的端缘至底部侧规定位置的规定区域。

[0091] 具体而言,在气缸套21a的内周面中从上部侧的端缘至底部侧规定位置的规定区域,设置有使内径尺寸扩大的扩径部21b。在该扩径部21b嵌合安装有圆筒形状的高隔热材料10,但在该嵌合状态下,高隔热材料10处于从气缸套21a的内周面朝向径向内侧伸出的状态。

[0092] 因此,为了避免活塞22与高隔热材料10发生干涉,在活塞22的外周面中从靠近顶面22a的端缘至底部侧规定位置的规定区域,设置有使外径尺寸缩小的缩颈部22b。

[0093] 另外,高隔热材料10的轴向尺寸B(参照图2)根据在反应室23中燃料发生改性反应时想要保持高温的区域而适当设定。具体而言,想要保持所述高温的区域是指,从气缸套

21a的上部侧的端缘至配置于上止点的活塞22的顶面22a为止的轴向长度范围。因此,所述轴向尺寸B优选与所述轴向长度范围相同,或者设定得比所述轴向长度范围大。

[0094] 而且,作为高隔热材料10,例如可以举出通常已知的各种组成的陶瓷、铁系金属、或者在适当的基材表面涂敷高隔热性的树脂得到的材料等。

[0095] 如以上说明所示,在应用了本发明的实施方式中,通过在气缸套21a的内周面安装高隔热材料10,能够降低在反应室23中对燃料进行改性时从反应室23向外侧的散热,即降低源自反应室23的热损失。

[0096] 由此,与不采用高隔热材料10的情况相比,能够将燃料在反应室23中进行改性反应时的温度保持得较高,因此其结果,与不采用高隔热材料10的情况相比提高了燃料的改性效率。

[0097] 此外,本发明并不限定于上述实施方式,可以在权利要求书的范围内以及与该范围等同的范围内适当进行变更。

[0098] (1) 上述实施方式的高隔热材料10例如如图4所示,可以采用如下结构,即,在其外径侧的轴向中途区域,设置有朝向径向外侧敞开的环状槽10a。

[0099] 在该情况下,在将高隔热材料10嵌合安装于气缸套21a的状态下,由该气缸套21a和环状槽10a包围的环状空间10b成为空气层,因此,能够尽可能提高反应室23的隔热作用。由此,能够进一步降低源自反应室23的热损失。

[0100] (2) 在上述实施方式中,例示出在气缸套21a的内周面嵌合安装圆筒形状的高隔热材料10的情况,但本发明并不限定于此。

[0101] 例如虽未图示,但是可以采用如下方式,即,在气缸套21a的内周面的规定区域通过喷涂或涂布而涂敷高隔热材料。

[0102] 在该情况下,无需在气缸套21a设置扩径部21b、或在活塞22设置缩颈部22b,因此能够有利于降低成本。

[0103] (3) 对于本发明,除了上述实施方式之外,虽未图示,但例如可以包含如下方式:使构成所述反应室23的面(气缸套21a的内周面、活塞22的顶面22a、以及气缸盖1b的爆发面1f)全部为高隔热材料10的方式;使活塞22的顶面22a以及气缸盖1b的爆发面1f的任一方为高隔热材料10的方式;或者使气缸套21a的内周面、活塞22的顶面22a、以及气缸盖1b的爆发面1f中的任意2个为高隔热材料10的方式。

[0104] 此外,在使所述活塞22的顶面22a以及气缸盖1b的爆发面1f为高隔热材料10的情况下,优选不安装高隔热材料10,而是通过喷涂或涂布的方式涂敷高隔热材料。

[0105] 另外,在使所述活塞22的顶面22a为高隔热材料10的情况下,可以由能够成为高隔热材料的铁系金属形成活塞22本身。

[0106] (4) 在上述实施方式中,考虑到燃料改性气缸2中的发热量低于输出气缸3中的发热量的情况,可以如图1所示将气缸盖1b中从设置于燃料改性气缸2附近的水套1e的底部至爆发面1f的直线距离A设定得比气缸盖1b中与输出气缸3侧的所述直线距离A相对应的直线距离(省略图示)大,或者省略所述水套1e。

[0107] (5) 在上述实施方式中,优选构成为,使反应室23中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速低于输出气缸3的燃烧室33中的涡流、滚流、因挤压而产生的搅拌流的流速。

[0108] 例如,作为使所述涡流、滚流的流速降低的方法,可以举出对进气端口(符号省略)

相对于反应室23的连接位置和倾斜角度中的至少一方进行规定的方式。具体而言,作为所述方法,可以举出下述方式中的至少任一方:减小俯视观察时所述进气端口的中心轴线相对于反应室23的中心的、径向上的偏移量的方式;减小侧面观察时所述进气端口相对于反应室23的中心轴线的倾斜角度的方式;增大所述进气端口的通路面积,并抑制其变化量的方式。

[0109] 另外,作为使因所述挤压而产生的搅拌流的流速降低的方法,可以举出尽可能减小燃料改性用的活塞22的顶面22a的凹凸的方式,优选使顶面22a平坦的方式,除此之外,还可以举出增大顶部间隙(位于上止点的活塞22和气缸盖1b的爆发面1f的相对距离)的方式。

[0110] 在该结构中,能够降低在反应室23中对燃料进行改性时从构成反应室23的面(气缸套21a的内周面、活塞22的顶面22a、以及气缸盖1b的爆发面1f)向外侧的散热,即、降低源自反应室23的热损失。

[0111] 由此,被供给至反应室23的燃料不易附着于构成该反应室23的面,因此,能够降低由于活塞22的往复移动而将所述附着燃料刮落的风险。

[0112] (6)图5至图7中示出本发明的其他实施方式,下面详细进行说明。在图5至图7所示的实施方式中,在燃料改性气缸2的反应室23的外侧设置有外部反应室20。

[0113] 具体而言,在图5所示的实施方式中,在气缸盖1b中将外部反应室20设置于反应室23附近。在图6所示的实施方式中,将外部反应室20设置于燃料改性用的活塞22。在图7所示的实施方式中,在气缸体1a中将外部反应室20设置于反应室23附近。

[0114] 而且,外部反应室20例如形成为近似球形而将其容积设定为恒定。但是,外部反应室20除了所述形状之外,还能够形成为椭圆形等。该外部反应室20经由联络通路20a而与反应室23连通,从喷射器25直接对燃料进行供给。

[0115] 联络通路20a构成为使得其轴线不从外部反应室20的中心通过。喷射器25设置为,使得喷射出的燃料不从联络通路20a通过而到达反应室23。

[0116] 下面,对与上述实施方式中的燃料改性相关的动作进行说明。

[0117] 首先,在燃料改性气缸2的进气行程中,与活塞22从上止点移动至下止点且进气阀26打开相伴,反应室23的容积增大,从而反应室23的内部压力降低,吸引适于进行燃料改性的氧浓度的供给气体(包含外部气体以及EGR气体)。

[0118] 然后,在燃料改性气缸2的压缩行程中,与活塞22从下止点移动至上止点相伴,反应室23的容积减小,从而反应室23的内部压力增大,因此,对反应室23内的供给气体进行隔热压缩。上述被隔热压缩的反应室23内的供给气体经由联络通路20a而高速地流入至外部反应室20,因此,此时在外部反应室20内形成高速的涡流。由此,反应室23以及外部反应室20的内部变为高温、高压的状态。

[0119] 在该压缩行程中,从喷射器25向所述高温、高压的外部反应室20内喷射适于进行燃料改性的当量比的燃料,因此该燃料与所述供给气体急速地混合(预混合),进行蒸发。该混合气体在活塞22到达上止点附近时,开始进行改性反应。此时,外部反应室20的内部压力由于改性反应的发展而变得低于反应室23的内部压力,因此,所述混合气体不会流入至反应室23。

[0120] 而且,在燃料改性气缸2的膨胀行程中,与活塞22从上止点移动至下止点相伴,反应室23的容积增大而内部压力减小,因此,外部反应室20内的改性燃料向反应室23移动,实

现隔热膨胀。该改性燃料由于所述隔热膨胀而得到冷却,变为压力降低的状态,从而改性反应停止。

[0121] 接着,在燃料改性气缸2的排出行程中,与活塞22从下止点移动至上止点而排气阀27打开相伴,改性燃料经由输出气缸旁通通路81以及EGR气体冷却器77而被导入至输出气缸进气通路43。

[0122] 如上所述,在图5至图7所示的实施方式中,作为所述改性对象的燃料被直接供给至外部反应室20,另一方面,作为所述改性对象的燃料不会直接被供给至反应室23。

[0123] 即,在反应室23内不会进行燃料的改性反应,因此被供给至外部反应室20的燃料不易附着于构成反应室23的面(气缸盖1b、气缸体1a、活塞22)。因此,能够降低由于活塞22的往复移动而将所述附着燃料刮落的风险。

[0124] 另一方面,被供给至外部反应室20的燃料由于与活塞22的上升相伴的压力上升以及温度上升和高速涡流产生的叠加作用,一边与供给气体混合一边得到蒸发,因此,燃料不易附着于外部反应室20的内表面。

[0125] 此外,虽然在图5至图7所示的实施方式中未图示,但基于本发明的主旨,可以在构成反应室23的面的至少一部分(气缸套21a的内周面、活塞22的顶面22a、气缸盖1b的爆发面1f中的至少任意一个),安装上述高隔热材料10、或者通过喷涂或涂布而涂敷高隔热材料。

[0126] 另外,虽未图示,但是可以针对外部反应室20的内表面安装上述高隔热材料10、或者通过喷涂或涂布而涂敷高隔热材料。

[0127] 在上述实施方式中,能够降低在外部反应室20中对燃料进行改性时从外部反应室20向外侧的散热,即,降低源自外部反应室20的热损失。

[0128] 由此,与不采用高隔热材料10的情况相比,能够确保被供给至外部反应室20的燃料进行改性反应时的温度较高,因此,其结果,与不采用高隔热材料10的情况相比,能够提高燃料的改性效率。

[0129] 此外,可以不脱离本发明的主旨或者主要特征的情况下以其他方式而实施本发明。因此,上述各实施方式、各实施例在所有方面不过仅为示例而已,不可以对其进行限定性的解释。由权利要求书来表示本发明的范围,本发明的范围并未受到说明书正文的任何约束。并且,属于权利要求书的等同范围的变形、变更全部都处于本发明的范围内。

[0130] 本申请基于在日本于2016年7月14日申请的特愿2016-139574号而主张优先权。通过在此处进行叙述而将其内容并入本申请。另外,通过在此处进行叙述而将本说明书中引用的文献全部都具体并入本申请。

[0131] 产业上的利用可能性

[0132] 本发明能够应用于具备用于对燃料进行改性的燃料改性气缸以及用于通过使燃料或改性燃料燃烧而得到内燃机输出的输出气缸的内燃机。

[0133] 附图标记说明

[0134] 1 内燃机

[0135] 1a 气缸体

[0136] 1b 气缸盖

[0137] 1f 爆发面

[0138] 2 燃料改性气缸

-
- [0139] 21 缸孔
 - [0140] 21a 气缸套
 - [0141] 21b 扩径部
 - [0142] 22 活塞
 - [0143] 22a 顶面
 - [0144] 22b 缩径部
 - [0145] 23 反应室
 - [0146] 3 输出气缸
 - [0147] 10 高隔热材料
 - [0148] 10a 环状槽
 - [0149] 20 外部反应室
 - [0150] 20a 联络通路

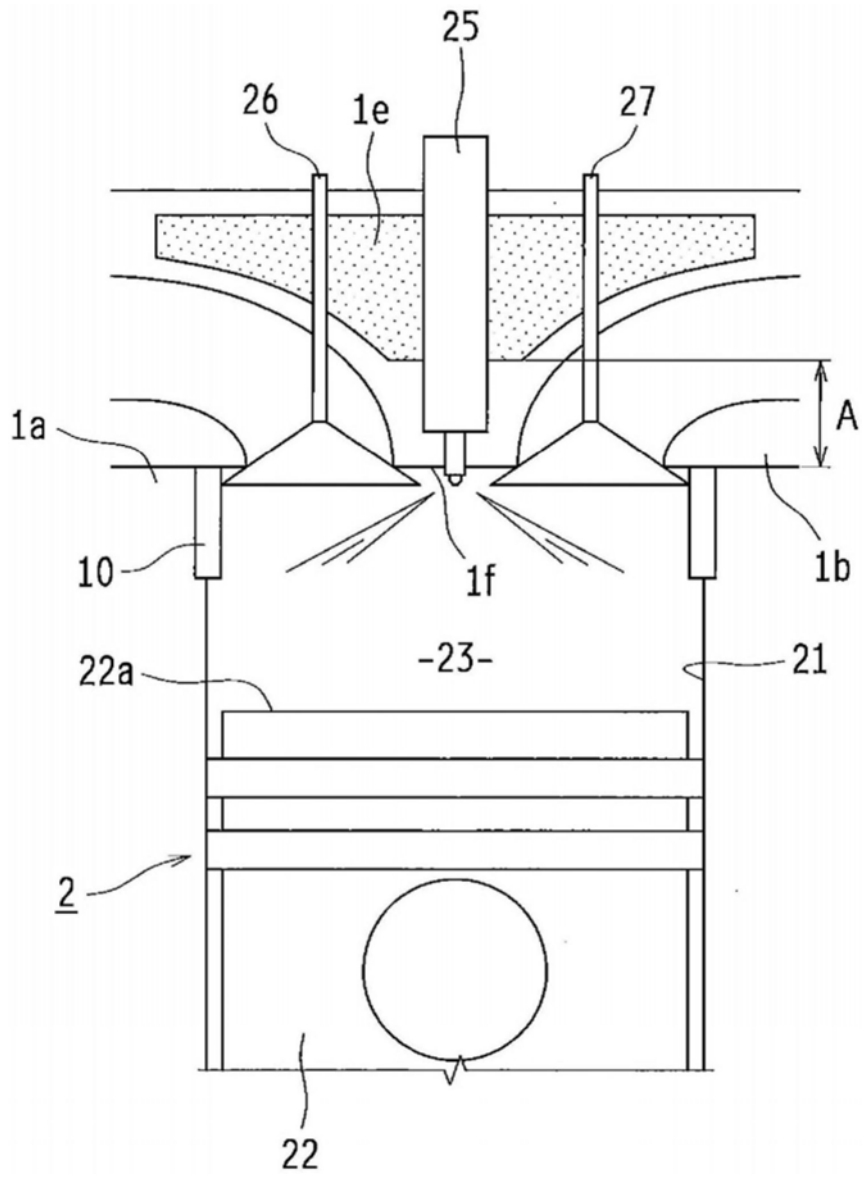


图1

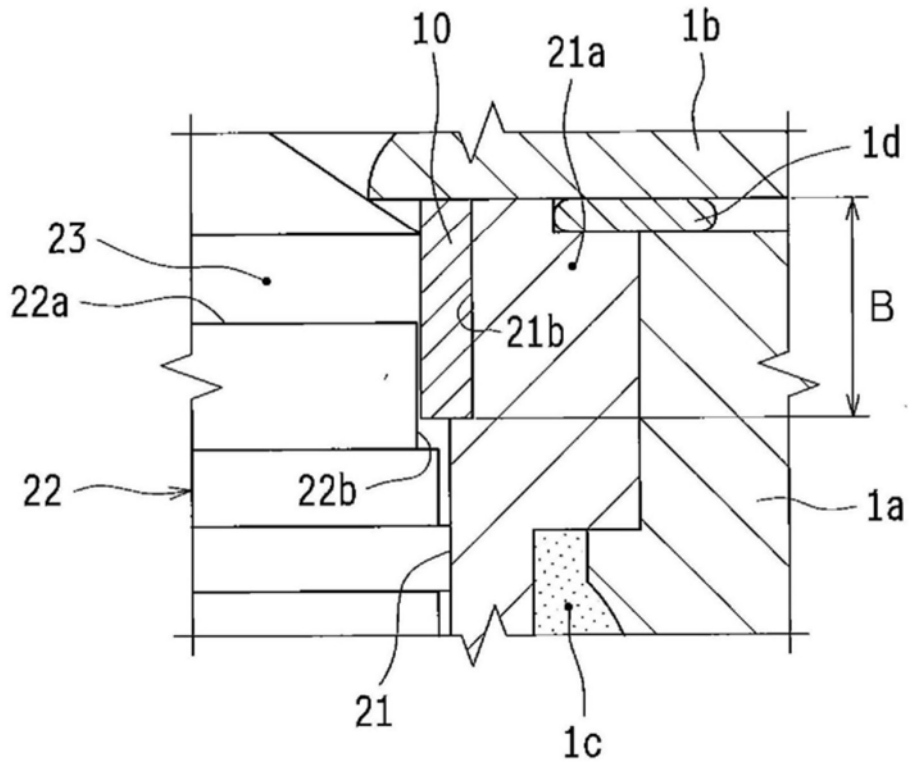


图2

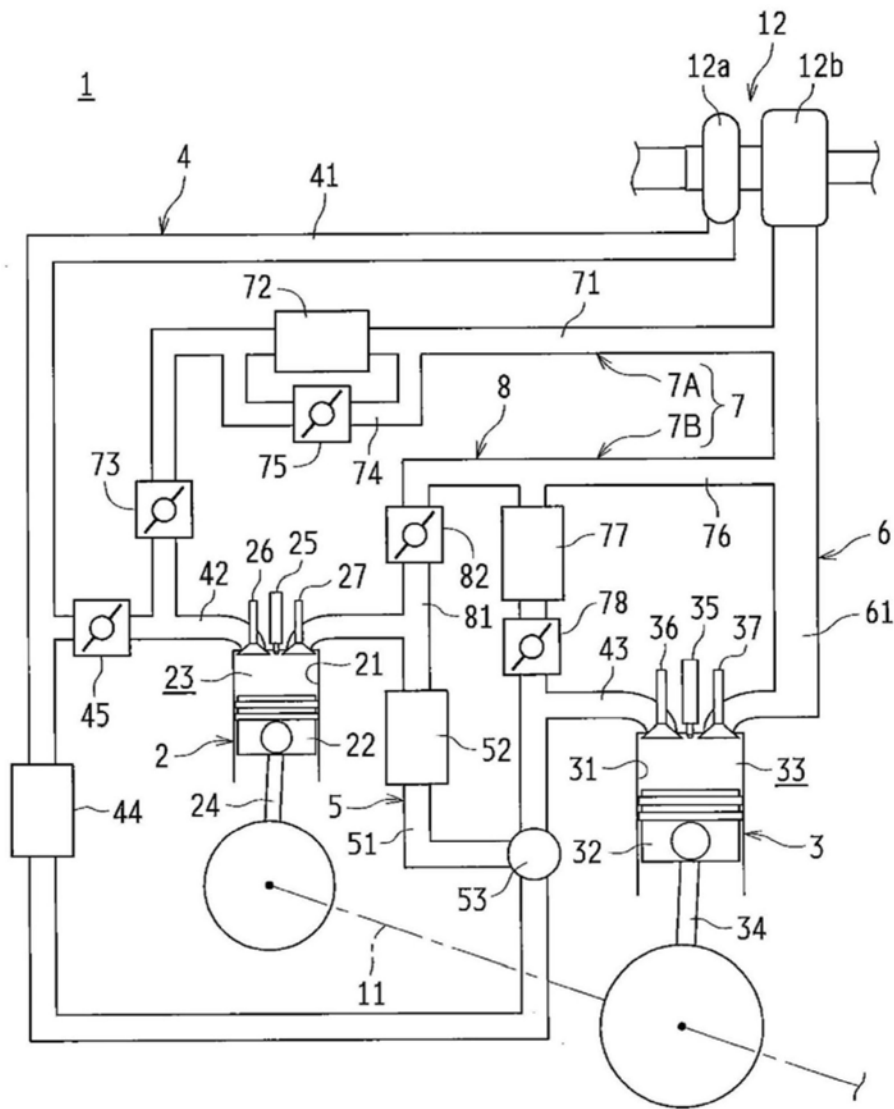


图3

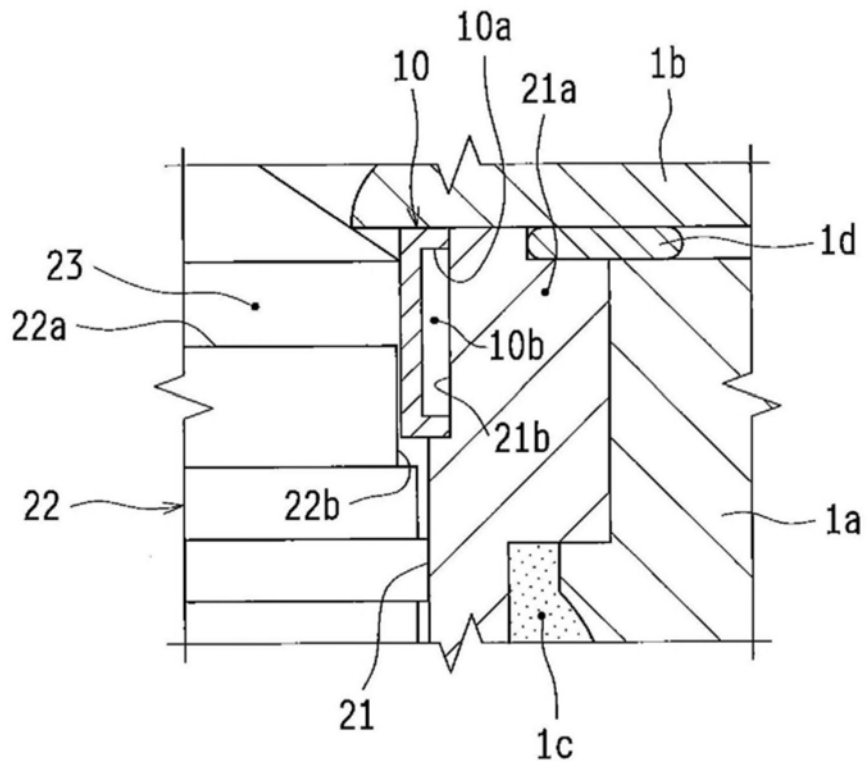


图4

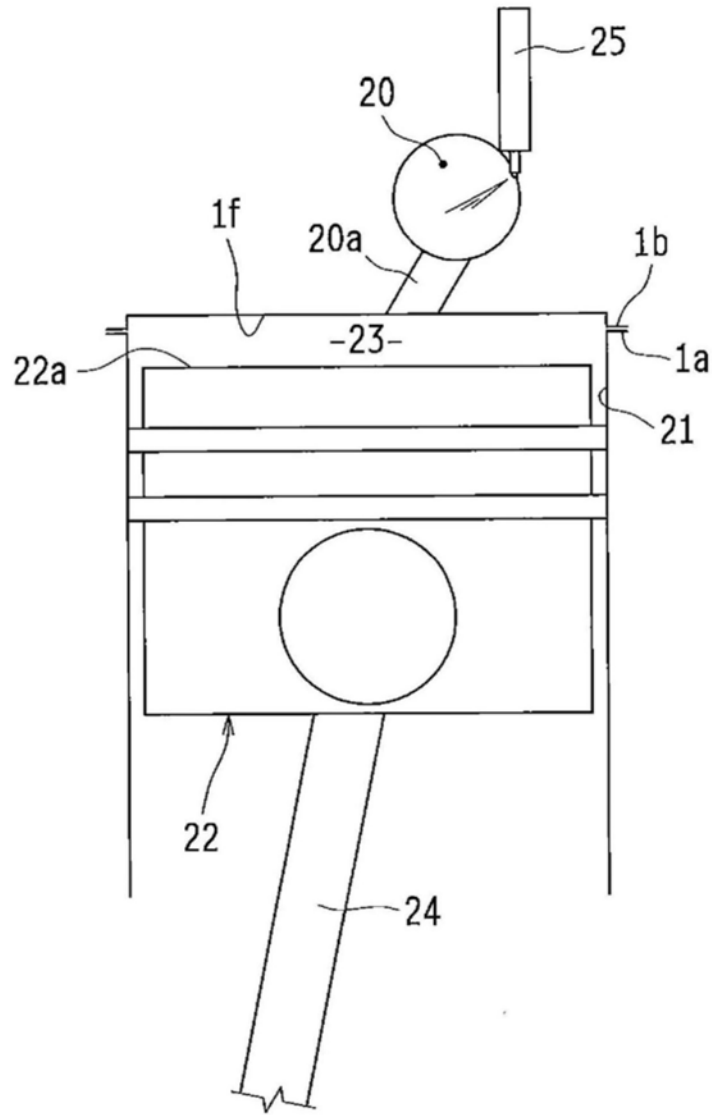


图5

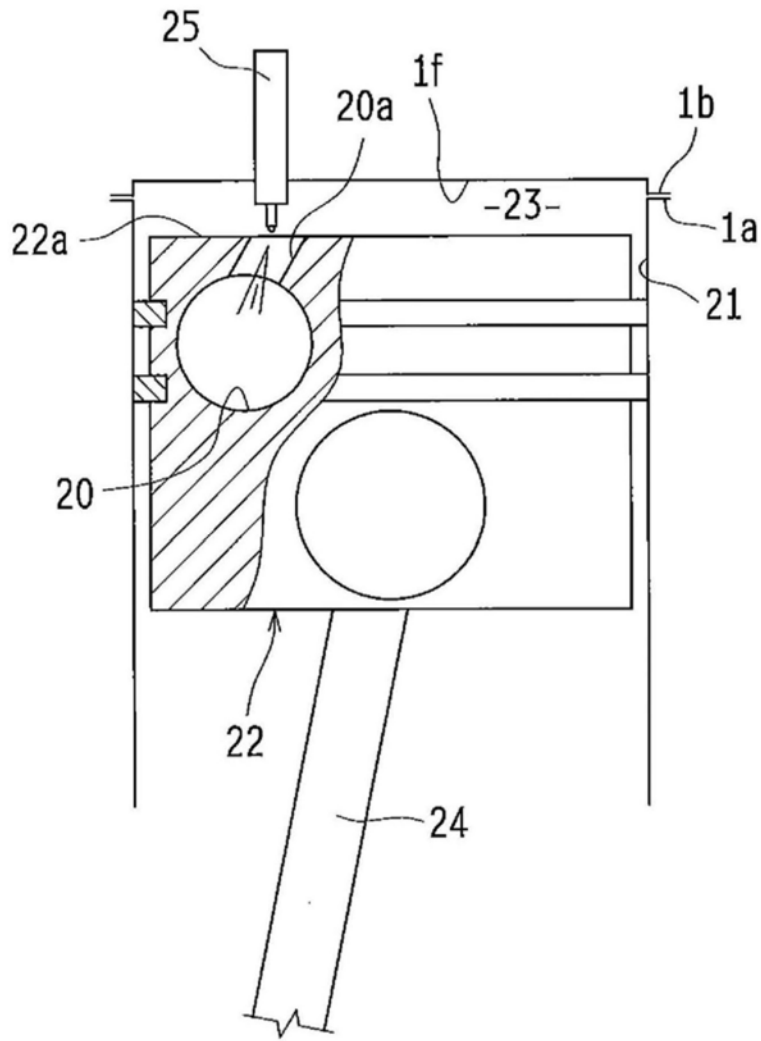


图6

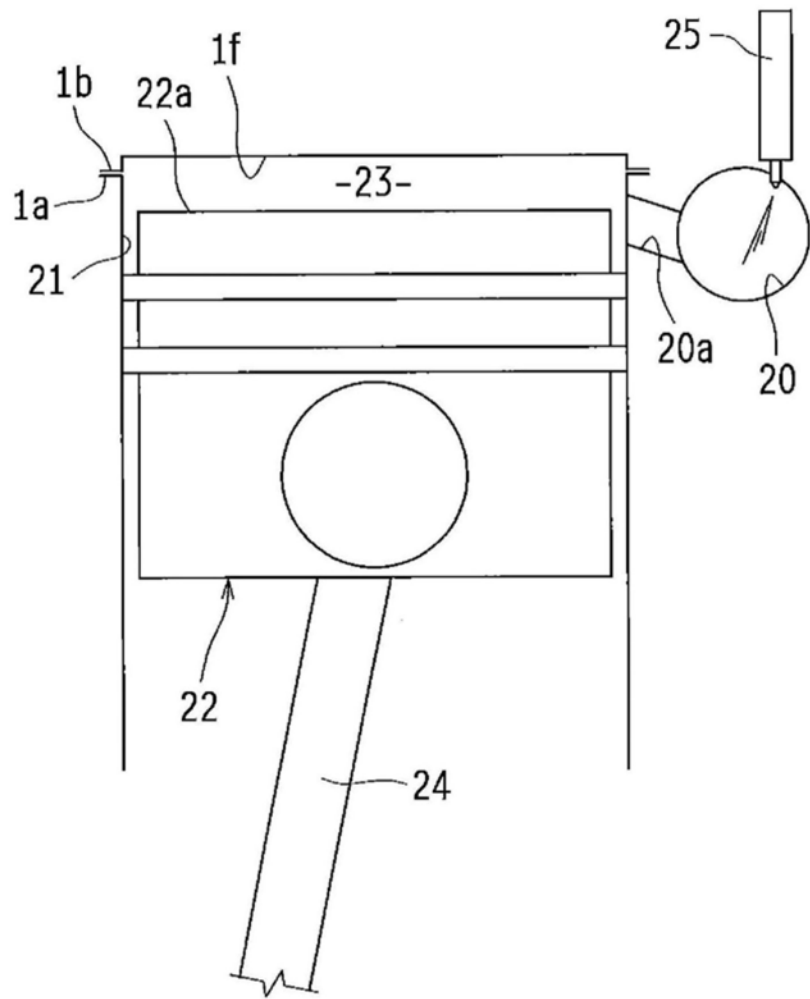


图7

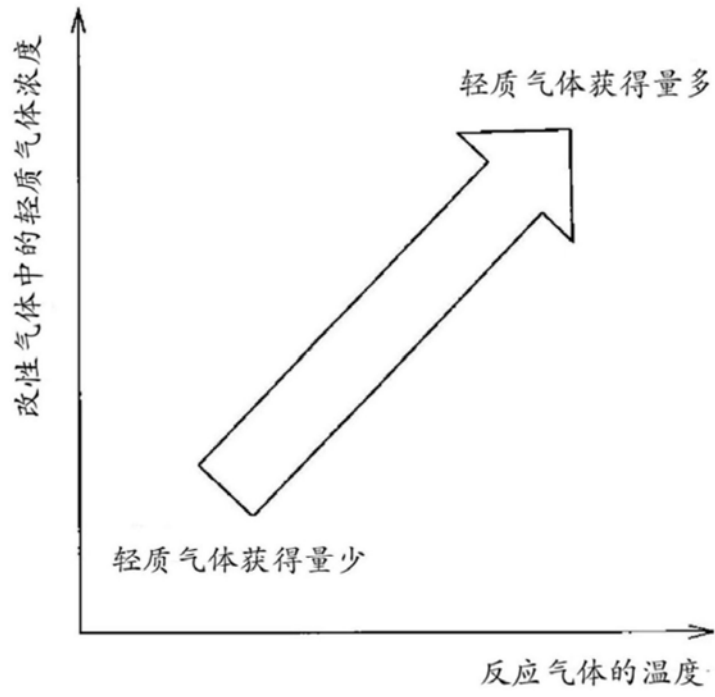


图8