



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109469564 B

(45) 授权公告日 2021.12.07

(21) 申请号 201811036648.9

(22) 申请日 2013.03.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109469564 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据
61/613,550 2012.03.21 US

(62) 分案原申请数据
201380023382.3 2013.03.20

(73) 专利权人 玫玛研究有限责任公司
地址 美国佛罗里达

(72) 发明人 亚霍达·什穆利 埃坦·什穆利
多伦·什穆利

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 沈智娟

(51) Int.Cl.
F02M 25/038 (2006.01)
F02M 25/022 (2006.01)
F02M 25/12 (2006.01)
F02D 19/06 (2006.01)

审查员 周强

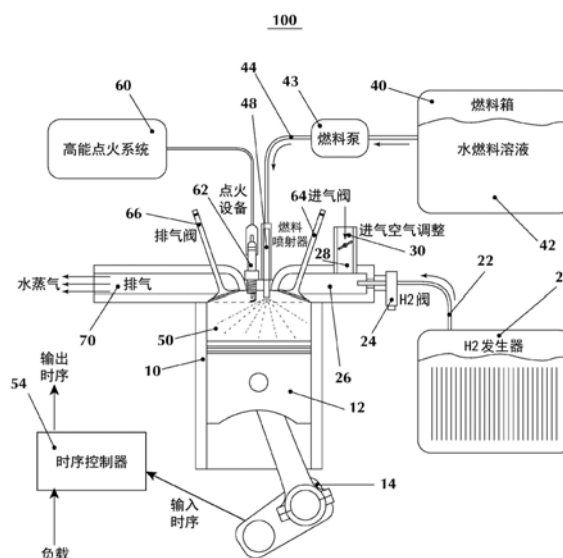
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

使用基于水的混合物作为燃料的内燃发动机及操作其的方法

(57) 摘要

一种内燃机包括具有燃烧室和活塞的汽缸，该活塞选择性地改变燃烧室的容积。燃烧室接收空气、氢气的混合物和基本上由水和可燃(优选非矿物)物质构成的液体燃料。点燃燃烧室的内容物以产生动力。



1. 一种用于仅与非矿物燃料一起使用的内燃机,所述内燃机包括:
具有燃烧室的至少一个汽缸;
与所述燃烧室选择性地流体连通的进气歧管;
燃料源,所述燃料源被配置为仅提供基本上由水和5-40%的水溶性可燃物质构成的非矿物燃料;
燃料喷射器,所述燃料喷射器被配置为将来自所述燃料源的所述燃料选择性地喷射到所述燃烧室;
至少一个活塞,所述至少一个活塞位于所述至少一个汽缸中,并且被构造为在所述至少一个汽缸内移动并且在所述燃烧室中将空气和燃料以10:1到40:1的范围内的压缩比压缩在一起;以及
点火设备,所述点火设备被配置为点燃在所述燃烧室中的压缩后的空气和燃料以产生动力;
其中所述内燃机包括氢气源,所述氢气源被配置为经由喷射器与所述燃烧室选择性地流体连通。
2. 根据权利要求1所述的内燃机,其中所述燃料在200-3000PSI的范围内的压力下被喷射到所述燃烧室内。
3. 根据权利要求1所述的内燃机,其中所述燃料在环境温度下被喷射到所述燃烧室内。
4. 根据权利要求1所述的内燃机,其中氢气在环境温度下被引入所述燃烧室内。
5. 根据权利要求1所述的内燃机,其中所述空气进气被配置为经由所述进气歧管与所述燃烧室选择性地流体连通。
6. 根据权利要求1所述的内燃机,其中所述水溶性可燃物质是醇,所述醇是异丙醇。
7. 根据权利要求1所述的内燃机,其中所述非矿物燃料包括70%的水和30%的水溶性可燃物质。
8. 根据权利要求7所述的内燃机,其中所述非矿物燃料包括70%的水和30%的异丙醇。
9. 一种使用以非矿物燃料为燃料的内燃机来生成动力的方法,所述方法包括下述步骤:
将空气引入到所述内燃机的燃烧室内,所述引入步骤包括经由进气歧管将所述空气引入到所述燃烧室内;
使用燃料喷射器将基本上由水和5-40%的水溶性可燃物质构成的非矿物燃料引入到所述燃烧室内;
利用所述燃烧室中的活塞以10:1到40:1的范围内的压缩比压缩所述空气和所述燃料,其中被压缩的空气和燃料包括在体积上占1/2%到2%的氢气;以及
点燃所述燃烧室中的压缩后的空气和燃料,以形成热的压缩气体并且产生动力;
其中,引入所述非矿物燃料的步骤包括将所述燃料喷射到所述燃烧室内,并且进一步包括通过将所述氢气喷射到所述燃烧室内而引入氢气。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中引入所述非矿物燃料的步骤包括以在200-3000PSI的范围内的压力将所述非矿物燃料喷射到所述燃烧室内。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,引入所述非矿物燃料的步骤包括在环境温度下将所述非矿物燃料喷射到所述燃烧室内。

12. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述水溶性可燃物质是醇, 所述醇是异丙醇。

13. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 引入所述非矿物燃料的步骤包括在环境温度下将所述燃料喷射到所述燃烧室内。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 所述非矿物燃料包括70%的水和30%的异丙醇。

15. 一种车辆, 包括:

用于仅与非矿物燃料一起使用的内燃机, 所述内燃机包括:

具有燃烧室的至少一个汽缸;

与所述燃烧室选择性地流体连通的进气歧管;

燃料源, 所述燃料源被配置为仅提供基本上由水和5-40%的水溶性可燃物质构成的燃料;

燃料喷射器, 所述燃料喷射器被配置为将来自所述燃料源的所述燃料选择性地喷射到所述燃烧室;

至少一个活塞, 所述至少一个活塞位于所述至少一个汽缸中, 并且被构造为在所述至少一个汽缸内移动并且在所述燃烧室中将空气和燃料以10:1到40:1的范围内的压缩比压缩在一起; 以及

点火设备, 所述点火设备被配置为点燃在所述燃烧室中的压缩后的空气和燃料以产生动力;

其中所述内燃机包括氢气源, 所述氢气源被配置为经由喷射器与所述燃烧室选择性地流体连通。

16. 根据权利要求15所述的车辆, 其中所述燃料在200-3000PSI的范围内的压力下被喷射到所述燃烧室内。

17. 根据权利要求16所述的车辆, 其中所述燃料在环境温度下被喷射到所述燃烧室内。

18. 根据权利要求15所述的车辆, 其中所述内燃机包括氢气源, 所述氢气源被配置为经由喷射器与所述燃烧室选择性地流体连通, 并且所述空气进气被配置为经由所述进气歧管与所述燃烧室选择性地流体连通。

19. 根据权利要求18所述的车辆, 其中所述水溶性可燃物质是醇, 所述醇是异丙醇。

20. 根据权利要求19所述的车辆, 其中所述非矿物燃料包括70%的水和30%的水溶性可燃物质。

21. 根据权利要求20所述的车辆, 其中所述非矿物燃料包括70%的水和30%的异丙醇。

使用基于水的混合物作为燃料的内燃发动机及操作其的方法

[0001] 本申请是发明名称为“使用基于水的混合物作为燃料的内燃发动机及操作其的方法”的申请的分案申请,该申请的国际申请号为PCT/US2013/033100,国际申请日为20130320,申请人为“玫玛研究有限责任公司”,该申请进入中国国家阶段日期为2014年11月03日,进入中国国家申请号为201380023382.3。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于使用被喷射到氢气和空气的混合物中的由水和水溶性可燃物质构成的燃料来操作内燃机的方法和装置。

背景技术

[0003] 将矿物燃料用于运行在例如汽车和其它车辆中使用的发动机以及用于各种目的的很多其它发动机是以基于在19世纪开发的内燃机的非常老的概念为基础的。尽管持续最近50年对替代燃料进行密集研究和开发,但是从石油或天然气得到的矿物燃料本质上仍然是目前整个世界上使用的几乎所有内燃机的主要能源。

[0004] 作为结果,矿物燃料的世界供应已严重耗竭,产生了短缺,并且石油价格过去40年一直在攀升。此外,这样的燃料非常有污染并且一些人提出其已是全球变暖的主要原因或其基本上促成全球变暖。所有这些因素导致很多努力来寻找除了常规矿物燃料之外的可再生能源和利用除了常规矿物燃料之外的可再生能源来产生动力。在过去几年已引入很多替代的燃料来减小石油耗竭的影响,包括混合动力汽车、电动车、生物柴油机、基于氢气的汽车等。然而,这些解决方案都不是有效的。该缺乏成功的一个原因是它们需要完全新的基础结构来用于发动机的制造以及燃料的生产和分配。而且,目前所提出的大多数解决方案与现有的发动机不兼容,并且因此替代所有现有矿物燃烧发动机的成本可能如此高,以使得其可能使基于替代燃料的任何解决方案不可接受(至少在短期不可接受)。

[0005] 在过去很多人提议水作为燃料的来源,并且已经进行很多实验来测试这样的系统。这样的实验的基础是以下事实:水能够被分离为氢气和氧气并且所得到的化学计量混合物可被馈送到内燃机以产生动力。然而,过去的实验得到了不令人满意的结果。其成功的主要障碍是基于以下事实:将水分离为其组分所需要的能量远大于由发动机所产生的能量。此外,运行典型的汽车发动机所需的 H_2 混合物的量太大以致不能使这样的系统变得实用。

[0006] 目前在市场上可获得可用作使用矿物燃料的内燃机的附件或附加物的系统,然而独立的测试已显示:实际上,这些系统对发动机的总体效率具有非常小的影响(如果存在的话)。

[0007] 在两个共同待决的申请中描述了由本发明人开发的系统,该系统包括从水生成小量的氢/氧气体混合物并且将小量的氢/氧气体混合物供应到标准的内燃机中的装置。(参见美国专利申请公开文本2010/0122902和2011/0203977)。更具体地,这些共同待决的申请描述了用于产生氢气和氧气的二比一混合物(通常称为褐色气体或HHO)的高效过程和装

置。该混合物通过更有效地燃烧矿物燃料来帮助增大常规内燃机的效率。尽管后一系统比之前描述的系统更有效得多；其效率仍然被车辆上产生的氢气和氧气的量所限制。而且，所描述的内燃机仍然燃烧矿物燃料。

发明内容

[0008] 简要地，内燃机包括具有燃烧室的汽缸，该燃烧室具有如通过以大体常规的方式往复的活塞来限定的可变容积。最初将氢气和空气馈送到燃烧室内。然后，将以细微液滴的形式的燃料喷射到被压缩的燃烧室中。然后将得到的液体/气体混合物压缩到非常高的压力，该压力引起温度上升，并且点火设备引起燃烧。燃烧得到热的和加压的气体，该热的和加压的气体引起活塞移动并且生成动力。有利地，燃料基本上由水和可燃物质组成。可燃材料是醇、丙酮、乙醛或其他可燃物质（优选溶于水的非矿物物质）。（术语非矿物用于指代实质上不由基于矿物、不可再生材料（例如石油或天然气）得出，而是由可再生源得到的燃料。）优选地，燃料在体积上包含大约10-40%的可燃材料。

[0009] 本文描述的系统和方法可适用于任何发动机（例如旋转或喷气发动机），并且不限于基于活塞的发动机，只要该发动机能够用于实施本发明的基本原理。该基本原理包括（1）将氢气和空气与水和可燃水溶性燃料的溶液进行混合，（2）将混合物压缩到高压以在燃烧室中产生高热量以及非常易爆的混合物，以及（3）点燃易爆混合物以引起这样的气体的突然膨胀和蒸汽的形成，由此产生机械动力。

附图说明

[0010] 图1示出了本发明的第一实施例，其中形成燃料的H₂、空气和水溶液被直接引入发动机的燃烧室中，而H₂和空气经由共同进气口被引入：

[0011] 图2A和2B示出根据本发明来构造的内燃机的一些元件的截面图和侧视图；

[0012] 图3示出第二实施例，其中成分在爆炸之前在燃烧室中首先被混合。

[0013] 图4示出本发明的第三实施例，其中经由进气歧管引入空气，并且通过直接喷射的方式将H₂引入压缩室。

具体实施方式

[0014] 图1示出根据本发明构造的发动机100。发动机包括汽缸10，汽缸10具有通过杠杆结构14驱动轴（未示出）的往复活塞12。例如，发明人通过修改通常的下架的400cc的柴油发动机来构造实验发动机100。发动机100还包括常规的空气进气歧管26，其具有空气进气口28和蝶形调整阀30、进气阀64、排气阀66、排气歧管70和燃料喷射器48。

[0015] 在常规的四周期柴油发动机中，经由歧管26将空气吸入汽缸10的燃烧室50内，同时活塞12向下移动。进气阀64然后关闭，活塞12向上移动并且由喷射器48将柴油燃料喷射到室50内。活塞12压缩空气和燃料的混合物并且燃烧发生。然后活塞12向下移动以驱动轴并且再次向上移动，并且排气阀66打开，将剩余的气体经由排气歧管70排出。

[0016] 修改的发动机100还包括氢气源20。在一个实施例中，源20被实施为反应器，反应器使用电解过程从水生成化学计量的H₂/O₂气体混合物（本文称为褐色气体）。在美国专利申请公开文本2010/0122902和2011/0203977中更详细描述这样的过程的例子。经由管22和阀

24将褐色气体馈送至进气歧管26内。应当理解的是,与空气量(其固有地还包括氧气)相比,被引入到进气歧管内的褐色气体的量是如此小,以致来自褐色气体的氧气是可不计的并且可被忽略。实际上,褐色气体发生器用作氢气源。显然,也可将其它类型的氢气发生器用作褐色气体发生器的替代物。

[0017] 进气歧管26还经由空气进气口28接收环境空气,并且如在下文将更详细讨论的,通过阀30控制流入室26内的空气量。

[0018] 发动机100还包括保存燃料42的燃料箱40。通过泵46经由管44将燃料42提供到燃料喷射器48。

[0019] 燃料箱中的燃料基本上由水和水中可溶的可燃物质组成。更特别地,所认为的是,该可燃物质应当在体积上30%可溶于水。可燃物质可包括醇、丙酮、乙醛和其它类似的、优选非矿物的物质或其混合物。在优选的实施例,可燃物质是从异丙醇、异丁醇、丙醇、丁醇、乙醇、甲醇或这样的醇的混合物中选择的醇。

[0020] 替代地,可燃物质是甲醛、乙醛、丁醛、苯甲醛、肉桂醛、甲苯甲醛、糠醛、视黄醛、乙二醛、丙二醛、丁二醛、戊二醛、苯二醛或其混合物中的一种。

[0021] 可燃材料的浓度可在5-40%的范围内,并且优选在10-35%的范围内。发明人发现特别是大约70%的水到30%的异丙醇的混合物是尤其有利的,因为其提供了良好的成本vs.性能特性。

[0022] 通过泵43以在200-3000psi的范围内的压力来将来自燃料箱40的燃料42提供到燃料喷射器48。在一个实施例中,以大约2000PSI的压力喷射燃料。过去已提出一种系统,其中经由电解来将水分离成 H_2/O_2 混合物并且然后将其馈送到发动机进气系统。这样的已知的发动机中使用的主要燃料是矿物燃料。在本发动机100中,燃料42基本上是可燃材料的水混合物,优选不具有矿物成分。

[0023] 发动机100还包括将电流提供到延伸到如示出的室50内的点火设备62(例如标准的火花塞)的高能点火系统60。系统60和火花塞62是使用汽油作为燃料的内燃机所使用的常规部件。

[0024] 时序控制器54(通常包括未示出的微处理器)接收输入时序信号和表示发动机100上的负载的负载信号。输入时序信号通常由曲轴(未示出)的位置得出。使用常规技术得到表示发动机100上的负载的负载信号。作为响应,时序控制器生成输出时序信号,输出时序信号控制点火设备62、燃料喷射器48、阀24和空气进气阀30的操作,通过常规的曲轴(未示出)来打开阀64和66并且关闭它。

[0025] 重要地,发动机100以非常高的压缩比工作。通常,除了一些非常特别的发动机,例如赛车使用的发动机之外,常规燃烧发动机以大约15/1到18/1的压缩比工作。本发明可以被构造成在10/1-40/1的范围内工作,并且优选在25/1-35/1的范围内工作。最优的压缩比是大约30/1。可通过对活塞的顶部的头进行成形来减小燃烧室的容积来实现该高压压缩比。例如,如图2A和2B中示出的,活塞12的顶表面可被成形为具有凹口70。该凹口具有被选择为提供所需的压缩比并且在燃料喷流52中生成湍流的预定尺寸和形状。为此目的,凹口70被布置使得随着活塞12向汽缸的顶部向上移动并且由燃料喷射器48释放燃料52的喷流,使用凹口的表面的形状引起喷流52打旋。

[0026] 在本发明的一个实施例中,在每个进气周期由燃料喷射器48释放单个喷流52。在

替代的实施例中,取决于几个变量(例如使用的燃料的类型、发动机上的负载、环境温度等),释放1-5个喷流。如果释放多于一个喷流,则比燃烧点早得多地释放第一喷流,以增浓室50中的蒸汽混合物,并且正好在燃烧之前,以及在燃烧期间释放其它喷流。

[0027] 发动机100以类似于标准四周期内燃机的方式工作,但是具有一些重要的区别。在进气周期期间,随着活塞12向下移动,阀30、24和64打开以允许空气和褐色气体进入室50并且在室50中混合。如上文所解释的,褐色气体相对汽缸容积的比例在体积上是非常小的(大约1/2-2%),因为褐色气体中的 O_2 的量与空气中的 O_2 的量相比是可不计的,并且因此仅氢气(H_2)真正重要。接下来,在压缩周期期间,阀64关闭,并且活塞12向上移动,压缩室50中的气体。在预定点处,例如通常在btdc(上止点前)大约20度,细微液滴的喷流52通过燃料喷射器48被喷射到室50内,并且其与空气/ H_2 混合物混合。活塞12保持向上移动,进一步压缩到非常高的压力和温度,这建立了在燃烧室50内部的非常易爆的内容物。通过火花塞62或其他点火设备(通常在上止点)点燃室50中的混合物,引起燃烧,该燃烧将室50内的混合物转换成非常热并且高度加压的包括蒸汽的气体。这些气体以常规方式迫使活塞12向下移动。活塞12的接下来的向上移动(排气周期)引起燃烧的剩余物经由歧管70被排出。这些剩余物大部分由水蒸汽构成。

[0028] 令人惊讶地发现,在基本上没有负载时,发动机100能够以2500RPM无限地运行,甚至当空气进气调整阀30被关闭并且因此几乎没有空气(以及非常少的氧气)被提供到发动机的时候也是如此。显然,在压缩和/或爆炸阶段期间,来自燃料的水的至少一些分离成 H_2 和 O_2 并且提供燃烧所必须的氧气。显然水的剩余物转变成蒸汽。

[0029] 随着发动机上的负载增大,阀30应当被打开;否则发动机减慢并且可能停止运行。经由阀30引入的空气量取决于发动机上的负载,并且因为显然燃烧不需要空气,所以认为,随着负载增大,为了维持RPM并且产生对抗负载的功率,需要更高的扭矩,需要空气作为建立更高燃烧压力的工作气体,当推动活塞向下时该更高燃烧压力建立更高的扭矩。

[0030] 如所描述的发动机100的工作参数如下:

[0031] 压缩比30/1;

[0032] 燃料在环境温度下的70%水、30%异丙醇;

[0033] H_2 在标准大气压力和环境温度下的2-10L/min;

[0034] 空气在环境压力和温度下的0-50L/min;

[0035] 燃料压力200-3000PSI。

[0036] 如果使用多次喷射,则第一喷射或导向由5-30%的全燃料构成,并且然后在燃烧周期期间定量供给剩余物。

[0037] 尽管目前未完全理解在爆炸期间在汽缸部分50中发生的精确现象,但是认为,来自燃料混合物的水的一些(如果不是所有的)也在汽缸中分解成 H_2 和 O_2 ,并且提供更多的燃料用于由被馈送到室内的 H_2/O_2 触发的转变。发现当针对每个旋转将2ml体积的 H_2/O_2 气体混合物提供给发动机时,该过程工作良好。因为发动机是400ml(或400cc)发动机,针对每个旋转提供的 H_2/O_2 的量在体积上大约具有1/2-2%的 H_2 。

[0038] 如上面讨论的,燃料优选是水和可燃液体物质的溶液。此外,可以添加添加剂,例如非腐蚀材料,其增大在燃烧期间在高压下的水的导电性,由此帮助水分离成 H_2/O_2 。

[0039] 所示的技术可容易地被应用到多个汽缸中,除了常规的活塞或旋转发动机之外,

还可在涡轮和喷气发动机中发展本发明。

[0040] 例如基于柴油的发动机的转变相当简单,仅仅头需要被修改,以便引入点火设备、高功率点火系统、活塞的形状和燃烧室,以允许适当的压缩比,并且需要添加相当小的 H_2/O_2 反应器(或其他 H_2 源),使该解决方案便宜并且简单,以引入到市场位置。

[0041] 因为水实际上在任何燃料站中是可获得的,所有不需要建立主要的基础结构。可燃物质可自动与洁净的水混合并且被馈送到车辆的燃料箱中。

[0042] 图3示出另一实施例。在该实施例中,发动机200非常类似于发动机100。区别在于在汽缸10的顶部与燃烧发生所在的汽缸部分连通地提供新颖的混合室210。通过第二喷射器220将 H_2/O_2 混合物馈送到该混合室210内(而不是到室50内)。因此,混合室210接收燃料混合物42和 H_2/O_2 混合物。这些材料相互混合并且在需要时经由通道230被吸入到部分50内。

[0043] 图4示出另一实施例300。在该实施例中,水燃料混合物和 H_2/O_2 混合物都被直接馈送到燃烧室内。

[0044] 换言之, H_2/O_2 混合物可以三种不同方式被馈送到发动机:进入到歧管内、进入到混合室内,或进入到燃烧室本身内。

[0045] 本发明具有多个优点。首先,其使用通常可获得的可再生物质作为燃料,而不是依赖于非可再生的矿物物质。应当相信的是,本发明比使用基于矿物的燃料的类似发动机更加高效,并且能够产生更多的动力。第三,在执行于发动机上的实验期间,来自发动机的排气非常清洁,观察到最小的污染,并且甚至在不通风的区域中也不存在可见的烟,发明人也未发现任何呼唤困难。

[0046] 可以对本发明做出很多修改,而不偏离如在所附权利要求中限定的本发明的范围。

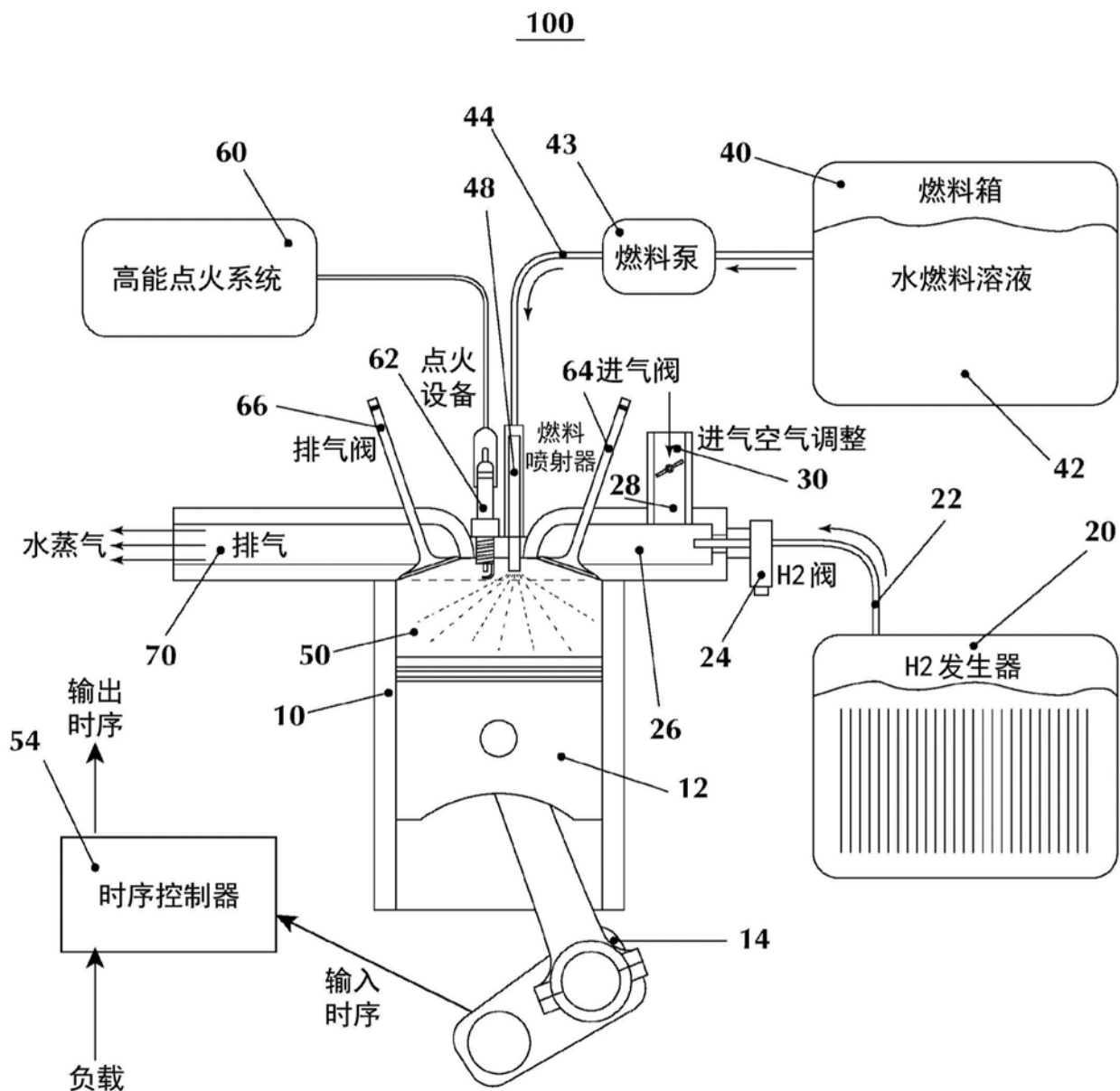


图1

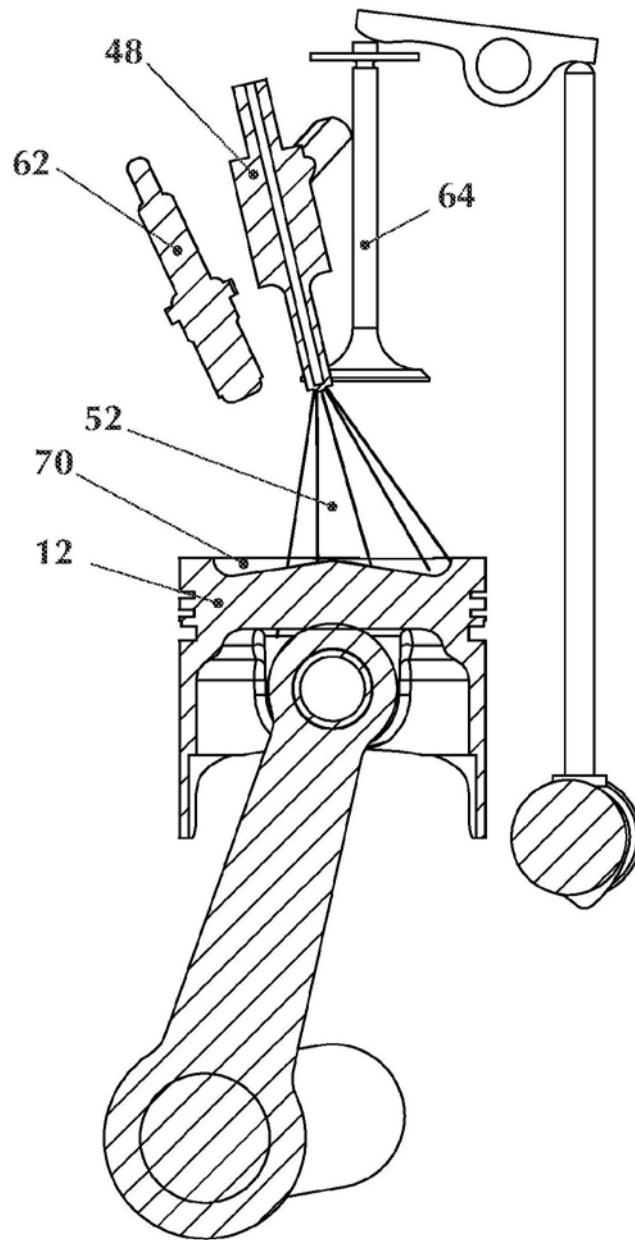


图2A

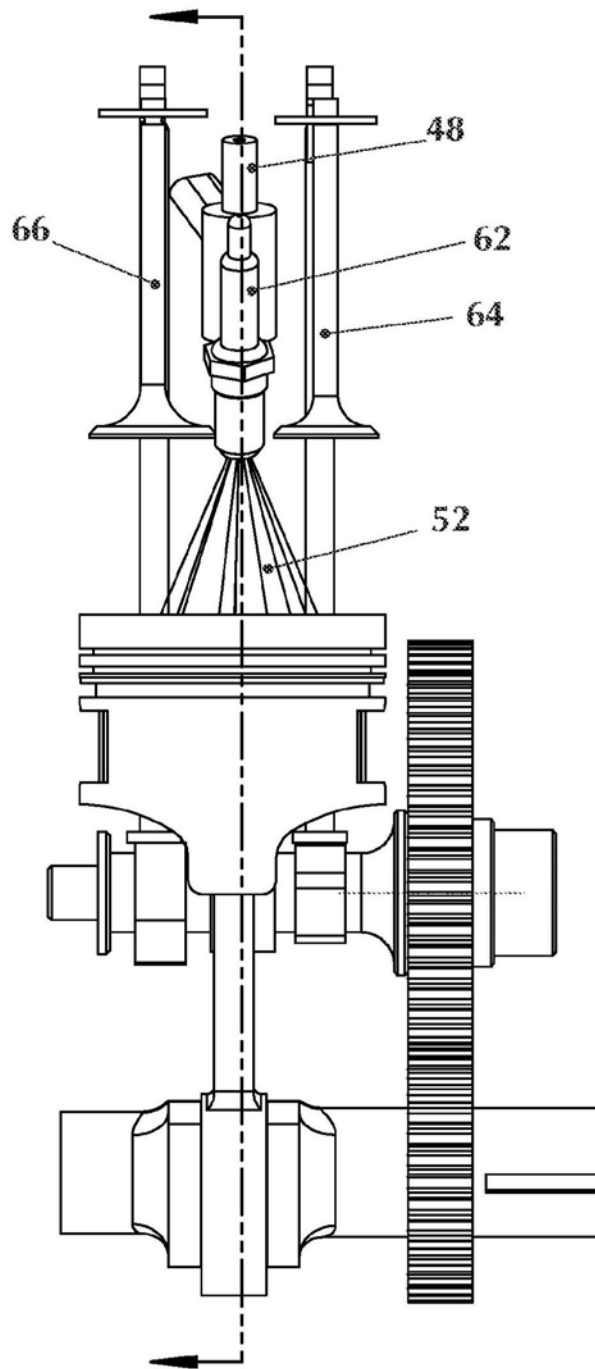


图2B

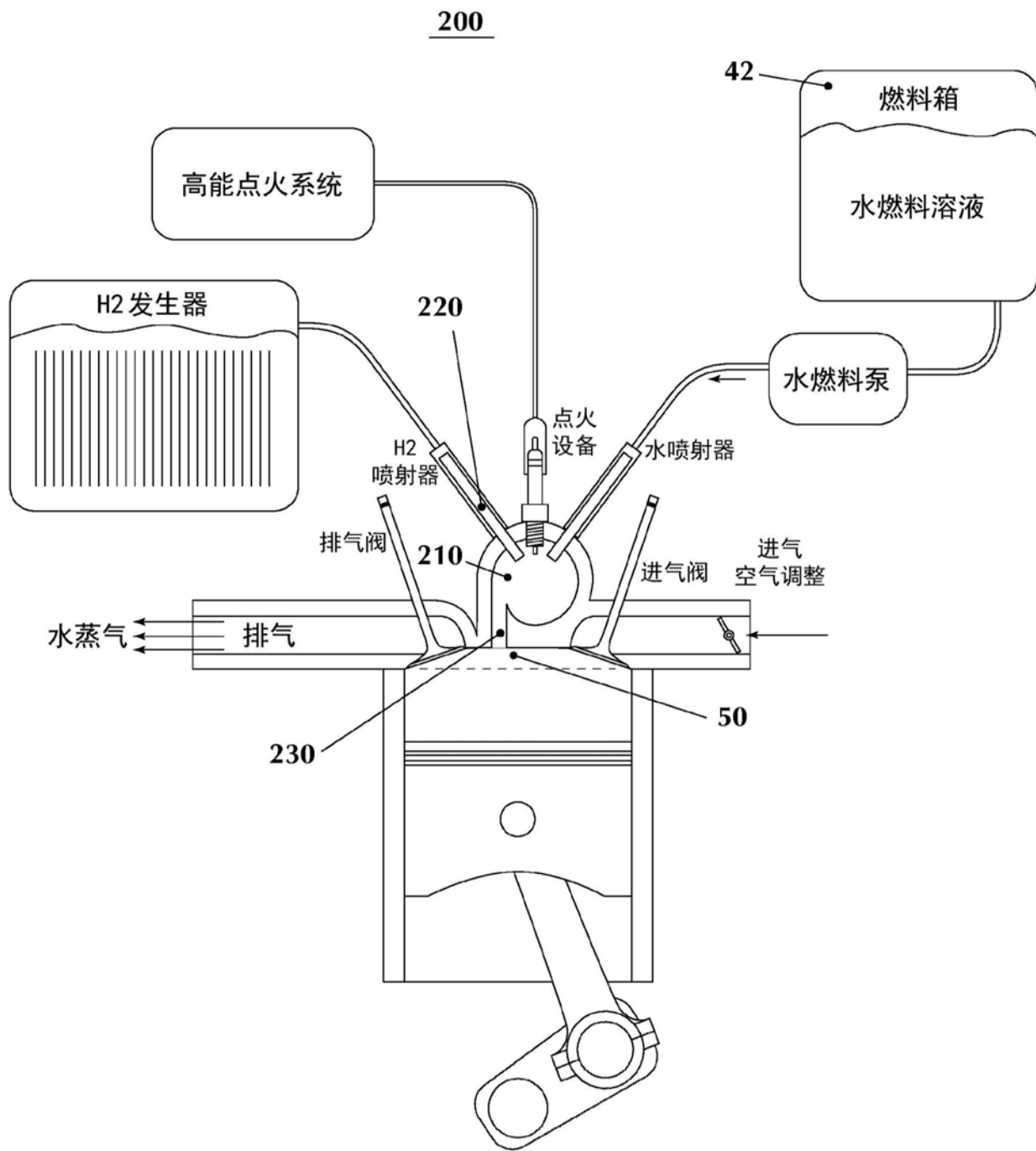


图3

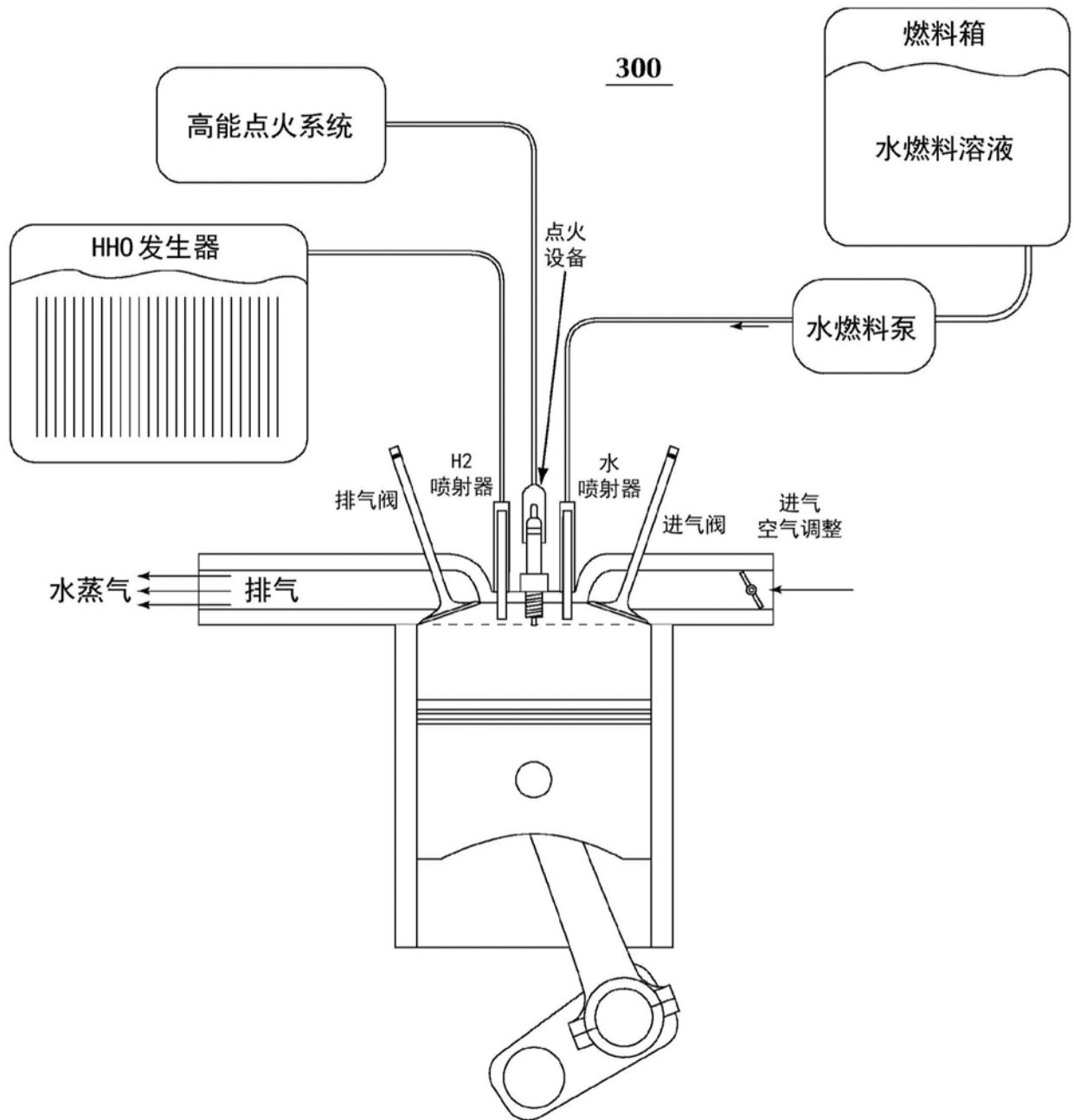


图4