



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102939448 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201180028961. 8

(22) 申请日 2011. 03. 22

(30) 优先权数据

12/761, 685 2010. 04. 16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/029306 2011. 03. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/129953 EN 2011. 10. 20

(73) 专利权人 E·W·科蒂尔

地址 巴哈马拿索

(72) 发明人 E·W·科蒂尔

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有

限公司 11012

代理人 王昭林

(51) Int. Cl.

F02B 47/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0006326 A1, 2008. 01. 10,

US 2008/0098995 A1, 2008. 05. 01,

US 2009/0078232 A1, 2009. 03. 26,

CN 101263296 A, 2008. 09. 10,

审查员 刘开

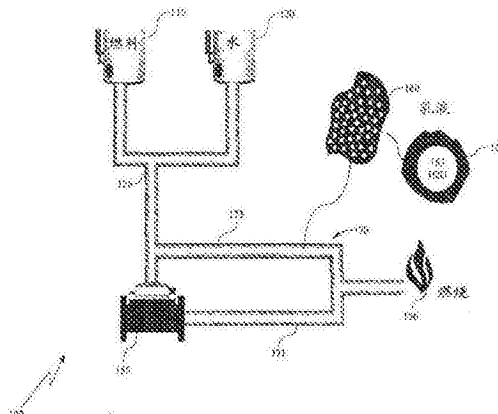
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

实时在线的含水燃料乳化系统

(57) 摘要

本发明涉及一种含水燃料的乳化系统,该系统包括反应器装置、与所述反应器装置相连的燃料入口、与所述反应器装置相连的水入口、与所述反应器装置相连的泵,以及与所述泵相连且根据需要对负载进行实时供给的循环乳液再处理在线环路,其中所述反应器装置包括非振动砧,所述非振动砧被加工为可以制造出足够将来自所述水入口和所述燃料入口的含水燃料乳化的气穴。



1. 一种实时在线的含水燃料乳化系统,包括:  
反应器装置;  
与所述反应器装置相连的燃料入口;  
与所述反应器装置相连的水入口;  
与所述反应器装置相连的泵;以及  
与所述泵相连的循环乳液再处理在线环路,所述环路根据需要实时对负载进行供给,其中所述反应器装置包括非振动砧,所述非振动砧被加工为能够产生足以将来自所述水入口和所述燃料入口的含水燃料乳化的气穴;  
并且,所述反应器装置不包括弹簧。
2. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述循环乳液再处理在线环路以大于最大负载要求的流速进行循环。
3. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述系统适于移动式应用并且安装在船舶上。
4. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,被乳化的含水燃料在其中心包括碳粒子。
5. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述负载包括选自自由如下组成的组中的至少一种负载:锅炉、内燃机和涡轮。
6. 根据权利要求5所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述内燃机是柴油机。
7. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述气穴是恒定的。
8. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述气穴沿着所述砧的外边缘。
9. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述气穴沿着所述砧的后表面。
10. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述反应器装置包括具有燃料和水的入口孔口的圆柱形腔室,所述燃料和水穿过所述孔口并在压力和速度下撞击所述砧以产生所述气穴。
11. 根据权利要求10所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述气穴是在所述砧的外边缘和后表面周围的液体内部产生的。
12. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述循环乳液再处理在线环路与燃料源是分隔开的。
13. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述水和所述燃料的比例是可调节的。
14. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,水在燃料中的分散度是可变化的,以适应安装或应用。
15. 根据权利要求1所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述系统进一步包括用于在乳液和现有的燃料源之间进行反复切换的装置,以在关闭前用纯燃料冲洗负载。

16. 根据权利要求 1 所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述循环乳液再处理在线环路循环的乳化产物与雾化装置的汇合处尽可能靠近燃烧点,以使用纯燃料快速冲洗,避免在泵和管路中出现水分离。

17. 根据权利要求 1 所述的实时在线的含水燃料乳化系统,其特征在于,所述砧是具有锥形端部的固定砧,所述锥形端部至少部分限定了孔口,以及被限定在所述锥形端部的根部和外边缘之间且位于所述锥形端部的根部的环形凹槽,其中来自所述水入口的水和来自所述燃料入口的燃料穿过所述孔口沿所述具有锥形端部的固定砧和所述外边缘的周围加速,产生气穴,以乳化所述含水燃料。

## 实时在线的含水燃料乳化系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 4 月 16 日提交的待决的美国申请第 12/761,685 号的优先权, 该申请公开的内容被结合到本文中作为参考。

### 技术领域

[0003] 本发明总体上涉及乳液。更加具体地, 本发明涉及燃料和与其相关的组成。最为具体地, 本发明涉及用于生产乳化燃料的方法、装置和系统。

### 背景技术

[0004] 当一种液体悬浮于另一种液体内部时即生成乳液。近年来燃料的发展已经导致出现了水悬浮于燃料内部的乳化燃料。多种含水乳化燃料主要包括碳基燃料、水和各种添加物。这些乳化燃料可以在为内燃机、锅炉、熔炉等等寻找节约成本的途径以获得更高的效率、降低排放方面发挥重要作用, 且不需要对发动机、燃料系统或现有的燃料输送基础结构做大幅改造。

### 发明内容

[0005] 本发明涉及一种实时在线的含水燃料乳化系统, 该系统包括反应器装置、与所述反应器装置相连的燃料入口、与所述反应器装置相连的水入口、与所述反应器装置相连的泵, 以及与所述泵相连并根据需要对负载进行实时供给的循环乳液再处理在线环路, 其中所述反应器装置包括非振动砧(anvil), 所述非振动砧被加工为可以制造出足够将来自所述水入口和所述燃料入口的含水燃料乳化的气穴(cavitation)。

[0006] 通过下面对优选实施方案的具体描述, 结合阅读附图, 本领域技术人员能够很清楚地知晓本发明的各种优势。

### 附图说明

[0007] 图 1 是燃料 - 水乳化系统的示意图。

[0008] 图 2 是燃料 - 水乳化系统的示意图。

[0009] 图 3 是燃料 - 水乳化系统的示意图。

[0010] 图 4 是反应器的剖面图, 示出了嵌有弹簧的砧。

[0011] 图 5A 是含有独立的燃料 - 水乳化系统的外壳的侧视图。

[0012] 图 5B 是图 5A 所示系统的后视图, 示出了燃料、水和含水乳化燃料的入口端和出口端。

[0013] 图 5C 是图 5A 和 5B 所示系统的正视图, 示出了泵驱动。

[0014] 图 6A 是具有入口端和出口端、可调节砧和压电驱动的乳化装置的剖面图。

[0015] 图 6B 是所述乳化装置沿图 6A 中的线 B-B 的剖面图。

[0016] 图 7A 是安装在发动机的气缸盖中的喷射器的剖面图。

[0017] 图 7B 是图 7A 中显示的细节 B 的放大图。

[0018] 图 8 是燃料 - 水乳化系统的示意图, 示出了三通阀和冲洗系统。

[0019] 图 9 是与图 4 所示的反应器类似但不含 O 形圈或弹簧的反应器的剖面图。

[0020] 图 10 是用于小型燃烧设备的燃料 - 水乳化系统的示意图。

### 具体实施方式

[0021] 现在参考附图, 图 1 示出了用于在燃烧点处制造油包水的细密乳液的系统 100 的示意框图, 其中在所有所述的视图中相似的数字表示相似的部件。系统 100 可以是实时在线的燃料 - 水乳化系统的形式。虽然该系统可以是其他形式, 它可以是水声系统 (Hydrosonic system) 的形式, 在该系统中通过液体的流动产生气穴和声音。系统 100 可以包括燃料源 110、水源 120、燃料和水的混合接头 126、反应器或乳化装置 150, 其中所述反应器或乳化装置 150 可以靠近燃烧点 190。此外, 系统 100 可以包括乳化燃料循环环路 170, 所述乳化燃料循环环路 170 可以包括高压侧 171、阀门或电磁阀 (未示出) 和低压侧 173。

[0022] 系统 100 可以制造出包含油 161 和水 163 的乳液 160。具体来说, 乳化燃料 160 可以由燃油 162 中含有水滴 163 而形成。乳化燃料 160 的粘度可能会因在水滴 163 的中心引入了原子、分子或粒子而发生改变, 从而形成三层的乳化燃料, 其中所述原子、分子或粒子被水 163 包围, 而水 163 继而被燃油 162 包围, 以形成三层的乳化燃料。例如, 通过引入碳原子可以形成三层的烃类乳化燃料。

[0023] 在图 2 中示出了系统 200 的示意图, 系统 200 包括与燃料源连接的燃料管 210、燃料过滤器 212、燃料回路 214、燃料计量阀 215、燃料换向器 (fuel diverter) 216、燃料入口阀 218、与水源相连的供水管 220、截止阀 222 和计量阀 225。燃料管 210 和供水管 220 可以与混合接头 226 (例如, T 形接头) 相连, 所述混合接头 226 可以与泵 230 和反应器或乳化装置 250 相连, 所述泵 230 和反应器或乳化装置 250 可以与燃料管 210 相交接或相连。另外, 系统 200 可以包括乳化循环环路 270, 所述乳化循环环路 270 具有高压侧 271、低压侧 273、一或多个静态混合器 272 (可选)、压力旁通阀 279 和乳液输送 - 燃烧阀 274。系统 200 可以进一步包括与负载 (例如, 发动机、锅炉、涡轮、熔炉或其他装置) 相连的乳液回路 275、燃料回路的乳液隔离阀 276、与所述负载相连的乳液供料管或燃烧管 277 以及与所述乳液循环环路 270 的低压侧 273 相连的乳液回流阀 278。

[0024] 当所述燃料换向器 216 关闭且阀门 218 打开时, 燃料流经计量装置 215, 根据负载的需要, 所述计量装置 215 可以受电子控制或简单地允许流动。可以经由供水管 220、通过截止阀 222 将水引入到计量装置 225 中。上述操作可以按照比例进行。由此燃料和水便可以按照比例在混合接头 226 处会合并可以被输送至泵 230。所述泵 230 可以使所述燃料和水的混合物增压并将所述燃料和水的混合物输送至乳化装置 250 处, 在所述乳化装置 250 中所述燃料和水的混合物可以形成乳液。乳液可以从乳化装置 250 流入位于乳液循环环路 270 的高压侧 271 处的乳液循环环路 270 中, 然后流经静态混合器 272 和压力旁通阀 279, 这可以使得乳液穿过燃烧管 277 流经燃料管 210 时始终保持所希望的输送压力。

[0025] 较大部分的乳化燃料可以通过压力旁通阀 279 返回到乳液循环环路 270 的低压侧 273 并返回至泵 230, 以维持乳液在乳液循环环路 270 中的稳定性, 在所述乳液循环环路 270 中, 所述乳液处于大于负载消耗速度的速度下的恒定的循环中。如果乳液循环环路 270 足

够长的话,那么静态混合器 272 是比较需要的。

[0026] 可以通过按一定比例混合的燃料和水的混合物对已经被消耗掉的乳液不断进行补给。燃料回路 214 可以通过燃料回路乳液隔离阀 276 而与主燃料源分隔开,当所述燃料回路乳液隔离阀 276 关闭时,可以引导回流的乳液返回至乳液循环环路 270 的低压侧 273 处,从而使所述回流的乳液与其他未被消耗的乳液保持在一起。

[0027] 系统 200 可以与现有的传统燃料(例如,非乳化燃料)输送系统并联安装,以促进乳液和现有的传统燃料源之间的迅速转换。采用双并联系统的理由是为了冲洗喷射泵、燃料输送泵和燃料管,以避免在被延长的关闭期间出现乳液分离时被水污染,以及避免在维护期间由于增设特定的备用组件(redundancy)而出现的运行障碍。由于现有的传统燃料输送系统仍然是完整的,且所述燃料-水乳化系统与所述输送系统是并联的并仅仅断开了现有的常规燃料源和回路,因此在含水的乳化燃料和现有的传统燃料源之间的转换可以轻松按照如下方式来完成。在乳液运行模式期间,燃料入口阀 218、计量阀 222 和乳液回流阀 278 打开。燃料换向阀 216 和燃料回路乳液隔离阀 276 关闭。在传统的燃料模式期间,燃料入口阀 218、计量阀 222 和乳液回流阀 278 关闭,并且燃料换向阀 216 和燃料回路乳液隔离阀 276 打开。可以通过使用电磁线圈(solenoids)或其他等效的自动操作方式来控制阀门 216、218、222、276 和 278,而非使用手动阀门,从而实现从传统燃料到乳化燃料的自动化转换。

[0028] 下面对系统 200 的操作进行描述。当换向阀 216 关闭且燃料入口阀 218 打开时,燃料流经燃料计量装置 215,根据负载的需要,所述计量装置 215 可以受电子控制或简单地允许流动。可以经由供水管 220、通过截止阀 222 而将水(例如,自来水)按比例地引入到计量阀 225 中。由此所述燃料和水按比例地在燃料和水的混合接头 226 处会合,并被输送到泵 230 处进行增压,然后被输送至反应器或乳化装置 250 处,在该反应器或乳化装置处燃料和水形成乳液。乳液可以从乳化装置 250 流入位于高压侧 271 的乳液循环圈 270 中,然后流经可选的静态混合器 272 和压力旁通阀 279,这使得乳液穿过燃烧管 277 流经燃料管 210 时始终保持所希望的输送压力。较大部分的乳化燃料会通过压力旁通阀 279 返回到乳液循环环路 270 的低压侧 273 并返回至泵 230,以维持乳液在乳液循环环路 270 中的稳定性,在所述乳液循环环路 270 中,所述乳液处于大于负载消耗速度的速度下的恒定的循环中。如果乳液循环环路 270 足够长的话,那么静态混合器 272 是比较需要的。

[0029] 通过提供按一定比例的燃料和水对已经被消耗掉的乳液不断进行补给。所述燃料回路 214 通过隔离阀 276 而与燃料源分隔开,当隔离阀 276 关闭时,可以引导回流的乳液返回至乳液循环环路 270 的低压侧 272 处,从而使所述回流的乳液与其余未被消耗的乳液保持在一起。

[0030] 在图 3 中示出了本发明的系统 300 的示意图,该系统包括燃料管 310、燃料过滤器 312、燃料回路 314、燃料计量阀 315、燃料换向器 316、燃料入口阀 318、具有截止阀 322 和计量阀 325 的供水管 320、燃料和水的混合接头 326、泵 330、反应器(例如水声乳化装置)350、现有的燃料源 360、具有高压侧 371、低压侧 373、一个或多个静态混合器 372 的乳液循环环路 370、乳液输送-燃烧阀 374、与负载相连的乳液回路 375、燃料回路乳液隔离阀 376、与负载相连的乳液燃烧管 377 以及与乳液循环环路 370 的低压侧 373 相连的乳液回流阀 378。图 3 还示出了开放环路 370,该环路可以在生产罐 369 中安装浮动开关 368。所述浮动开关

368 可以同时打开燃料入口阀 318 和截止阀 322 (例如,通过电磁线圈或其他合适的装置),以便以基本上恒定和按比例流速对乳液生产罐 369 和乳液循环环路 370 进行补给。

[0031] 在图 4 中,示出了适于在如上所述的系统 200、300 中使用的示例性的反应器或乳化装置 400 的剖面图。所述乳化装置 400 可以包括外壳或罩体 450、入口 460、孔口 462、入口端盖 463A、出口端盖 463B、砧 464、全螺纹或部分有螺纹的螺纹轴 465、嵌入所述砧 464 内部的弹簧 466、外部调节器 467、O 形密封圈 468 和出口 469。进入入口 460 中的燃料和水可以穿过孔口 462 并撞击在砧 464 上,从而沿砧 464 的后表面产生足以使燃料中的水乳化的基本上恒定的气穴。所述乳液可以穿过出口 469 排出,并经由乳液环路直接进入负载中。

[0032] 砧 464 可以被连接在所述螺纹轴 465 上,所述螺纹轴可以安装或者也可以不安装 O 形密封圈 468。螺纹轴 465 使得可以通过与罩体 450 的一个端盖中的螺纹轴 480 相螺纹啮合的制动螺母 474 而对弹簧 466 的压缩量进行调节。所述轴 480 装备有密封件 479。可以通过外部调节器 467 而从外部调节压力、振幅和频率,以获得最佳的气穴。

[0033] 砧 464 不在弹簧 466 上振动,而是通过穿过与砧 464 的形状相结合的面上的液体的速度和压降产生基本上恒定的气穴,所述气穴会沿砧 464 的后表面向下翻滚。弹簧 466 可以使砧 464 和入口孔口 462 之间维持恒定压力,并可以在出现堵塞时起到卸压的作用。

[0034] 组装反应器或乳化装置 400 的示例性方法可以包括选自由下列步骤组成的组中的一个或多个步骤:提供或加工具有开口的基本上为圆柱形的砧,所述开口靠近工作面;在所述砧中,在所述靠近工作面的开口的内部增设 O 形密封圈;提供或加工至少部分有螺纹的轴;在所述螺纹轴上安装弹簧挡板或调整螺母;将弹簧滑移至所述螺纹轴上;将所述砧在所述螺纹轴和所述弹簧的上部滑移;通过所述砧封装所述弹簧;通过所述 O 形密封圈对所述砧和所述轴进行密封;将所述砧封装在腔室中;设置用于离开所述腔室的乳液出口端;将所述螺纹轴的螺纹端安装在所述腔室的出口侧中;提供或加工具有螺纹孔的低压侧出口端盖;将所述端盖安装在所述腔室的低压侧处的轴上;提供或加工具有入口孔口的高压侧入口端盖,所述入口孔口被加工成与所述砧的工作面相匹配;将所述高压侧入口端盖安装到所述腔室的另一个末端或高压侧;将所述入口孔口连接到泵出口;以及将所述出口端连接到乳液循环环路。

[0035] 在图 5A-5C 中示出了一个精简、独立的乳液系统 500,该系统可能尤为适用于较小规模的乳液应用中。系统 500 可以包括:燃料入口 510、燃料回路 514、水入口 520、外壳或罩体 550、乳液出口 571、乳液回路 572 和可以与负载相连的泵轮或其他合适的泵驱动 590。所述泵可以是电力的、水力的或磁性的。所述乳液系统除了是精简和独立的之外,安装在负载上的所述乳液系统 500 可以由所述负载提供动力。系统 500 可以结合泵 230、330 和外壳 550 中的反应器或乳化装置 250、350。乳液出口 571 和乳液回路 572 可以分别构成所述乳液循环环路的高压侧和低压侧。

[0036] 在图 6A-6B 中,示出了适于在如上所述的系统 200、300 中使用的反应器或乳化装置 600 的剖面图。装置 600 可以是包括含可调节砧或工作面 664 的乳化腔室的压电联合驱动单元的形式。所述装置 600 可以由如下装置组成:燃料入口 610、可调节的燃料控制阀 615、水入口 620、可调节的水控制阀 625、主体或罩体 650、乳液出口 661、可调节的砧或工作面 664、外部砧调节器 667、调节锁和密封件 668 (例如锁定和密封螺母)、乳液回路 675、混合或乳化腔室 680、O 形密封圈 682 以及超声波压电探头 685 (例如,耳声探针)。这种构造

可以不要求自有的压力泵,因为这种构造可以由现有的传统燃料输送系统泵所驱动。

[0037] 在图 6A 中示出了乳化装置 600 沿图 6B 中的线 A-A 的侧部剖面图,显示了燃料回路 675、乳液出口 661、可调节的砧或工作面 664、砧调节器 667 以及调节锁和密封件 668,这些部件共同实现对乳化腔室 680 的调节。压电联合驱动探头 685 可以对可调节砧 664 起作用,在燃料和水的内部产生出足以形成均质乳液的气穴。可以通过探头 685 的节点处的 O 形密封圈 682 将探头 685 密封在罩体 650 的内部。

[0038] 在图 6B 中示出了沿图 6A 中的线 B-B 的顶部剖面图,显示了由所述可调节的燃料控制阀 615 控制的燃料入口 610、以及由所述可调节的水控制阀 625 控制的水入口 620、与负载相连的乳液出口 661、乳液回路端 675 以及砧工作面 664。

[0039] 一种根据上述任一种系统对燃料-水进行乳化的方法可以包括一个或多个选自由下列步骤组成的组中的步骤:将燃料管引导至入口中,并对所述燃料管进行计量和控制,将水引导至所述入口中,并对所述水进行计量和控制,以生成按比例混合的燃料和水的混合物;通过泵将所述按比例混合的混合物泵入乳化装置中、将所述混合物撞击穿过所述砧以形成气穴,所述气穴进而导致含水燃料的乳化。所述方法可以进一步包括如下步骤:将含水的乳化燃料循环进入与所述泵和所述乳化装置串联的乳液循环环路中;将所述含水的乳化燃料输送到负载(例如,发动机、锅炉、涡轮、熔炉或其他装置)中;将燃料源回路和乳液循环环路分隔开;通过所述泵使任何未使用过的乳液再次循环进入与所述乳化装置串联的乳液循环环路中并进行再处理。

[0040] 在图 7A-7B 中,示出了一个精简、独立的压电联合驱动的含水乳化燃料喷射系统 700,该系统可以将乳化燃料雾化并直接将乳化燃料输送至负载(例如电机燃烧室 790)中。系统 700 可以由如下装置组成:燃料入口 710、水入口 720、压电计量阀 715、单向阀 716、压电联合驱动超声波喷射端 728、形成于、制成于罩体、外壳或主体 750 中的杯体 730 或者与罩体、外壳或主体 750 成为一体的杯体 730、O 形密封圈 782 和超声波或压电晶体叠加探头 785。燃烧室 790 可以由气缸盖 792、汽缸壁 794、活塞 796 和连接杆 798 组成。系统 700 可以包括将低压下的且具有不同粘度和体积的燃料经由压电驱动的超声波喷射端 728 直接喷射和雾化进入燃烧室 790 中的装置。

[0041] 在图 7A 中,示出了与燃烧室关联安装的喷射系统 700 的侧视图。喷射系统 700 的压电探头 785 使所述喷射端 728 发生振动。大约 20,000 周/秒的振动可以将通过燃料入口 710、水入口 720 输送的并穿过单向阀 716 到达杯体 730 的燃料-水混合物进行乳化,在所述杯体 730 处,所述燃料和水同时被乳化并被直接喷雾至所述燃烧室中。杯体 730 可以形成于主体 750 中,且可以通过探头 785 的节点处的 O 形密封圈 782 将探头 785 密封在主体 750 内。杯体 730 可以被加工为直接伸进燃烧室 790 和气缸盖 792 中来取代传统的喷射器。由于燃烧得更为充分,因此会产生较少的碳堆积,并且活塞 796 和汽缸壁 794 会经受较少的磨损和碰撞。为了清楚起见示出了连接杆 798。

[0042] 在图 7B 中示出了在图 7A 中显示的细节 B 的放大图,图 7B 显示了形成于喷射器主体 750 中的杯体 730,当然杯体 730 也可以形成于喷射器或喷雾端 728 中。

[0043] 在柴油机的应用中,高的喷射压力可能需要非常精确的泵,从而能够在非常高的压力下将燃料雾化。喷射系统 700 可以使用低的喷射压力,并且可以采用允许使用各种燃料的雾化方法。例如,同样的设备均可以用于馏出物、残渣、乳液和浆料。



[0044] 在图 8 中,示出了类似于系统 200 的乳化燃料系统 800,所述系统 800 使用三通阀和辅助旁路 805,以避免任何未被燃烧的乳液返回到燃料源 802 中。所述三通阀代替了系统 200 中的双通阀 270、278。除了关闭操作不同之外,系统 800 的操作可以类似于系统 200。当关闭时,阀门 817、879 回到燃料位置处。换向阀 804 将返回至燃料中的乳液引导至回路 814 中,并且所述乳液经由管路 805 返回至燃烧设备 803 中,可以使所述管路 805 与燃料入口管路 810 相连,产生一段足以使所有乳液被燃烧设备 803 消耗掉的时间,在这段时间内换向阀 804 回到燃料位置处。该系统可以由含下列逻辑的简单电路进行自动控制。负载(例如,燃烧设备 803)启动。乳化单元 801 启动。三通阀 817、879、804 处于燃料位置处。达到负载运行的反应器压力。阀门 817、879、804 切换至乳液位置,引导管路 810 中的燃料通过乳化单元 801,并使燃料源 802 与回路 814 分隔开。此时,负载 803 正在消耗乳液。至于关闭时,将乳化单元 801 关闭。所述三通阀 817、879 回到燃料位置处。换向阀 804 继续引导回路 814 通过旁路 805 返回到负载中,直至所有乳液均已被消耗掉,以及所有乳液已经被直接从燃料源 802 中进入燃料入口管路 810 中的纯燃料替换。当所有的乳液均已被消耗掉时,换向阀 804 回到燃料位置,并关闭燃烧设备 803。

[0045] 在图 9 中,示出了类似于反应器 400 的反应器或乳化装置 900 的剖面图,所述系统 900 不含弹簧,但包括封闭的砧 964,并消除了对于可能会在系统 200、300、800 以及其他操作应用中会用到的 O 形密封圈的需要。反应器 900 可以包括管状外壳或罩体 950、入口 960、孔口 962、入口端盖 963A、出口端盖 963B、具有形成孔口 962 的锥形端部的固定砧 964,以及边缘 967。砧 964 可以由螺杆 965 支撑。孔口 962 可以通过外部调节器 967 进行调节。密封件 978 可以防止螺杆 965 和端盖 963B 之间的泄漏。一种或多种可溶混的或不可溶混的液体或固体可以穿过孔口 962。孔口 962 可以被加工成具有与锥形砧 964 的角度相对应的角度的锥形。液体或固体沿所述砧 964 并围绕边缘 967 加速。这有可能会产生压降,而所述压降会沿砧 964 的后表面产生足以使液体内的固体乳化或破裂的气穴。在砧 964 和罩体 950 之间的间隙面积可以至少与出口 979 的径向面积一样大。一旦经过处理后,物质可以通过出口 979 离开所述反应器。

[0046] 图 10 示出了可以用在较小型的燃烧设备上的乳化燃料转化系统 1000。标准燃料,例如取暖用燃料或生物柴油,可以流经现有的安装有单向阀 1004 的燃料入口管路 1002。所述燃料可以在混合三通 1006 处与水混合。所述水可以通过受电磁阀 1010 (可以被正常关闭)以及单向阀或回流防止器 1014 控制的管路 1008 引入。水流可以受固定节流孔或多尔(Dole)型流量控制阀 1016 的控制。所述控制阀 1016 的大小可以由燃烧设备的生产量所决定。例如,如果燃油器具有每小时喷出 1 加仑的喷嘴且需要 15% 的乳液,则控制阀 1016 的大小可以设定在每小时 0.15 加仑。经此计量的水便可在混合三通 1006 处被引入到燃料流中。按比例混合的燃料-水混合物可以流入现有的压力泵 1018 中。如果所述压力泵 1018 的流速大于所述燃烧设备的燃烧速率,则该混合物可以被再循环很多次。剪切效应将所述混合物乳化。经过乳化并增压后,所述乳化燃料流至燃烧器喷嘴或喷射器 1020 处。在喷嘴 1020 处的剪切效应和压降可以用来进一步减小粒子的尺寸,并将水粒子均匀地分配至全部乳液中,于是所述乳液可以被立即燃烧掉。系统 1000 可以使用控制器 1012,所述控制器 1012 可以与现有的燃烧设备的开/关控制器相连。这可以使得电磁阀 1010 在所述燃烧设备启动后自动打开,以及使得电磁阀 1010 在所述燃烧设备停止前迅速自动关闭。

[0047] 超声波探头 785 (其中增压器和速度变换器被设计为可以承受柴油机的压缩压力) 会在燃料流经所述探头的端部时将燃料超声雾化, 因为所述燃料的压力和燃烧室中的压力在冲程的顶部达到平衡或接近平衡。由该设备提供的细微的雾化和精确的控制应该可以提高效率、减少排放。

[0048] 对含水燃料进行乳化的方法可以包括一个或多个选自由如下步骤所组成的组中的步骤: 安装具有多个入口端和出口端的乳化室; 将燃料从现有的燃料源管路中引导至所述乳化室的入口端; 向所述入口端中引入相对于所述燃料的体积为从 5% 到 30% 的体积的水; 使所述乳化室中的混合物形成气穴从而进行乳化; 使所述乳液在环绕所述乳化室的乳液循环环路中循环; 在需要时将所述乳液中较小的一部分引导至负载; 以大于负载最大需求的速率使过量的乳液在乳液循环环路中进行再循环; 对来自乳化室的乳液循环环路中的乳液进行补给; 以及对入口端处的燃料源和水源进行补给。

[0049] 生产燃料的方法可以包括将水和油 (例如, 烃类燃料、生物燃料或其他燃料) 输送至具有反应器或乳化装置的形式装置中的步骤, 该装置可以产生足够的基本上稳定的气穴, 而不需要使用化学表面活性剂或乳化剂就可以生成乳液。乳化燃料可以被直接输送至燃烧器或注射泵中, 在需要时所述注射泵可进行抽吸, 同时使过量的乳化燃料以大于负载或应用的最大需求的速率进行再循环, 返回穿过恒定的循环环路中的装置。所述用于产生气穴的装置可以由反应器或乳化装置组成, 在所述反应器或乳化装置中, 燃料和水进入孔口并撞击具有特定形状、装有弹簧的砧, 所述砧将所述弹簧封住以便不干扰气穴气泡的流动。

[0050] 可以将乳化燃料运送至储存箱中, 通过该储存箱可以供应所述负载 (例如, 发动机、锅炉、涡轮、熔炉或其他装置)。如果供应超过了需求, 则乳化燃料可以以降低的压力和流速在所述装置中进行再循环。由于乳液的触变特性和所述装置的气穴效应, 该方法也可被用于降低燃料的粘度, 从而使得燃料更易流动。

[0051] 所述装置可以包括搅动燃料-水以产生气穴的结构体, 该结构体可以包括含有两个可调节的带角度的平面叶片的腔室, 所述两个平面叶片汇合形成平面孔。通过所述叶片的形状、燃料-水穿过所述平面孔的流动以及燃料-水撞击到第三可调节的扁平叶片上, 使得增压的燃料-水可以沿这些叶片产生气穴, 从而使得所有的三个叶片振动, 引起混合物内部的气穴, 形成精细分散的粘度降低的稳定乳液。

[0052] 采用如上所述的系统、装置和方法可以制造出超细小的液滴尺寸, 这对于当水在燃烧室中变为超热蒸汽时有可能发生的二次雾化或微爆具有较不显著的影响。位于油或其他燃料的膜内部的十微米以上的水滴能比较有效地引起微爆或燃料的分散和再雾化。这产生了更大的燃料表面积, 可以更为充分地燃烧, 从而生成较少的未燃烧的燃料, 这意味着排放和燃料消耗量的减少。

[0053] 这些简单的板上 (onboard) 或现场装置可以保证恒定的基本均匀的乳液供应, 所述乳液相对于负载 (例如, 发动机、锅炉、涡轮、熔炉或其他装置) 而言具有所需要的水和燃料之比、水分散度或液滴大小, 否则所述乳液有可能不稳定 (维持在循环环路中的乳液除外)。

[0054] 应该明白, 所述装置或系统的形状和大小可以改变, 各个组件 (包括砧) 的形状和大小也可以不同。另外, 穿过所述砧的压力可以不同。此外, 所述装置可以是水声装置或超

声波装置、胶体研磨机、气穴阀、液体警笛的形式,或者是其他合适的可以制造气穴或使燃料-水混合物中的特性适当地发生变化的装置。

[0055] 所述装置、系统和方法安全、牢靠、简单、优雅、光滑且在美学上是令人满意的。它们易于制造、安装、使用或操作,以及保养或维护。它们是高效、廉价且低成本的。它们寿命长且耐用,并具有稳定的可靠性。它们的平均故障间隔时间很长。对于移动式应用来说,它们易于储存和运输。它们为昂贵的排气侧排放管理提供一种替代方案。

[0056] 所述装置、系统和方法普遍适用于为各种类型的负载(包括发动机、锅炉、涡轮、熔炉和其他装置)提供能量的应用,并且可以与各种类型的负载相结合。它们的规模可以放大或缩小。可以对所述乳液进行操作或将其输送至多个负载。

[0057] 对使用者而言,所述装置、系统和方法可以是容易使用的,因此既适于新手也适合于老练的专家级使用者。它们可以是易理解和使用的,且对于使用者而言是易懂的,因此其不需要额外的培训。

[0058] 所述装置、系统和方法可以主要采用标准的现有模块部件和其他组件。它们可以作为 OEM 装置、系统或方法,或者作为配件装置(aftermarket apparatus)或改型装置、系统或方法被在线整合到负载环境中。它们可以利用现有的部件、控制器、模块和操作程序,操作员不需要任何进一步的培训。它们可以被打包为集成的不显眼的的精简型模块化装置、系统和方法。它们可以由模块化部件构成。它们可以很容易地制造和维护。对于使用者而言,它们可以很容易地使用,并主要使用标准的现有模块部件和其他组件。

[0059] 所述装置、系统和方法有利于传统的燃料输送系统和乳化燃料系统之间的自动切换,从而使得其操作员而言是容易懂的。另外,在发生系统故障时它们可以有助于进行自动转换。在存在备用的传统燃料输送系统的情况下,无需大幅度调整现有负载,同时仅需要很短的停机时间甚至零停机时间,它们就可以提供容易的不需中断的安装。

[0060] 启动周期、关闭周期和乳液冲洗周期可以是自动化的也可以由所述负载的管理系统或计算机控制,或者由简单的定时器或由其他合适的装置控制。水和燃料之比可以由所述负载(例如,发送机、锅炉、涡轮、熔炉和其他装置)的管理系统或计算机控制,或者由实时排放监控装置控制。

[0061] 乳液系统泵可以替换现有或传统的燃料输送系统泵,所述现有或传统的燃料输送系统泵可以作为备用泵或后援泵。可选地,可以通过现有的燃料输送系统泵或喷射泵获得产生气穴现象的压力。在有些应用中,一旦是由乳液循环环路进行输送,所述燃料和水可以由燃料输送系统泵进行乳化,或者可以由喷雾装置进行乳化。

[0062] 所述装置、系统和方法可以提供均匀的乳化效果。它们可以根据需要实时提供乳化燃料。它们可以在循环环路中以大于或远大于(例如,大一个数量级)负载的需求的速率循环乳化燃料。

[0063] 所有类型的燃料,包括烃类燃料(例如,化石燃料)、生物燃料和其他燃料,均可以由所述装置、系统和方法进行乳化。所述装置、系统和方法可以具有为特定的应用调节含水比例的能力,以在经济成本和环境友好之间寻找平衡。可以在水滴的中心引入原子、分子或其他等效的粒子而改变燃料的类型或粘度。可以向水相中加入其他材料(例如粉末状的石灰石),所述材料相当于车辆中的硫,该材料随后会在排气侧被捕获。它们可以降低燃料的粘度(例如在烃类燃料沥青的情况下可以降低其粘度)。

[0064] 当与可能的节约量相比时,所述装置、系统和方法可能仅需要使用很少的其他能量。它们可以降低排放,减少负载的燃料消耗,并且对环境友好。它们可以减少维护并因此而减少负载的寿命周期成本。

[0065] 所述装置、系统和方法可以满足联邦、州、当地及其他私人的关于安全、环境和能源消耗方面的所有标准指南、规则和建议。它们是可靠的,因而发生故障的风险得以最小化,它们需要很少的或者不需要维护,并且具有很低的平均故障间隔时间。它们可以由耐久物质制成,寿命长。它们在正常环境下以及在意外的情况下对人身是安全的。

[0066] 还可以对与所述装置、系统和方法有关的电子设备和控制器的特征和功能进行改进。所述装置、系统和方法可以在范围很宽的情况和环境具有多种用途。它们可以很容易地适用于其他用途。例如,它们可以适用于诸如乳化食物、油漆、化妆品等等的应用中。

[0067] 在不背离本发明的精神的情况下,只要是可行的,以基本相同的方式、执行基本相同的功能并达到基本相同的结果,那么就可以进行一些其他的变化,例如美学上的变化和新材料替换上的变化。

[0068] 根据专利法规的条款,已经对本发明的原则和操作方式进行了解释,并且在优选实施方案中对所述原则和操作方式给出了说明。然而,必须明白的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本发明也可以按照除具体的解释和说明以外的方式进行操作。

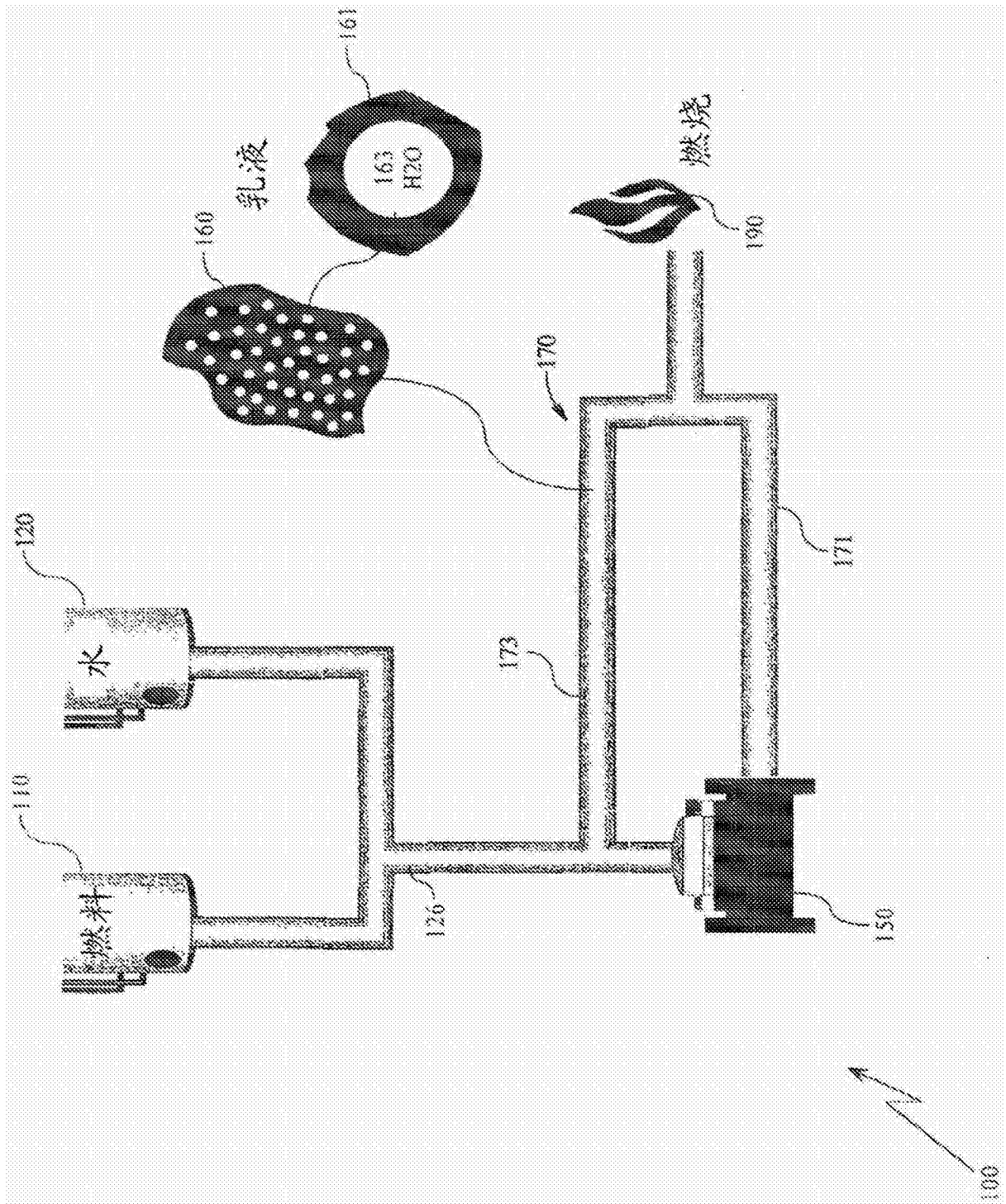


图 1

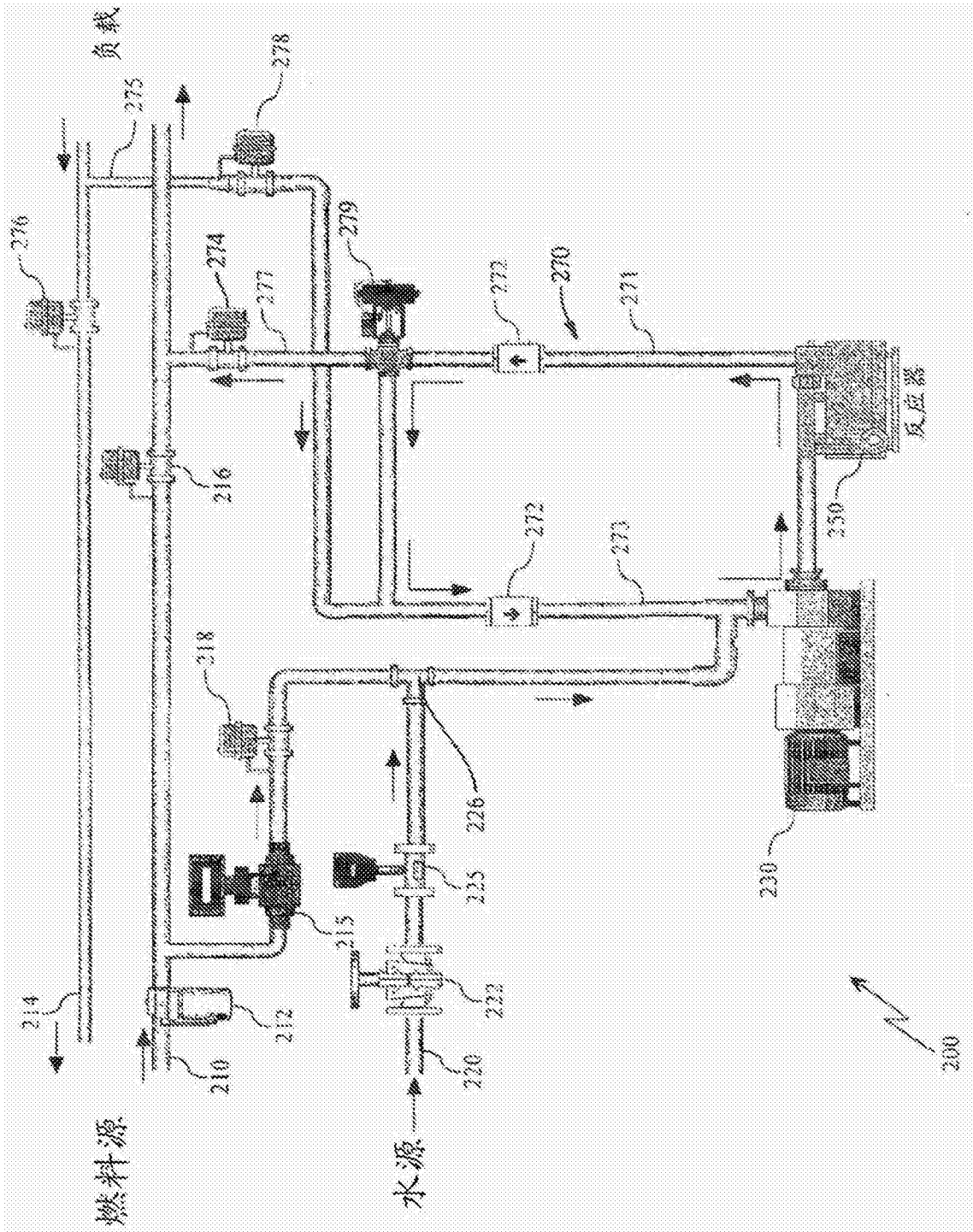


图 2

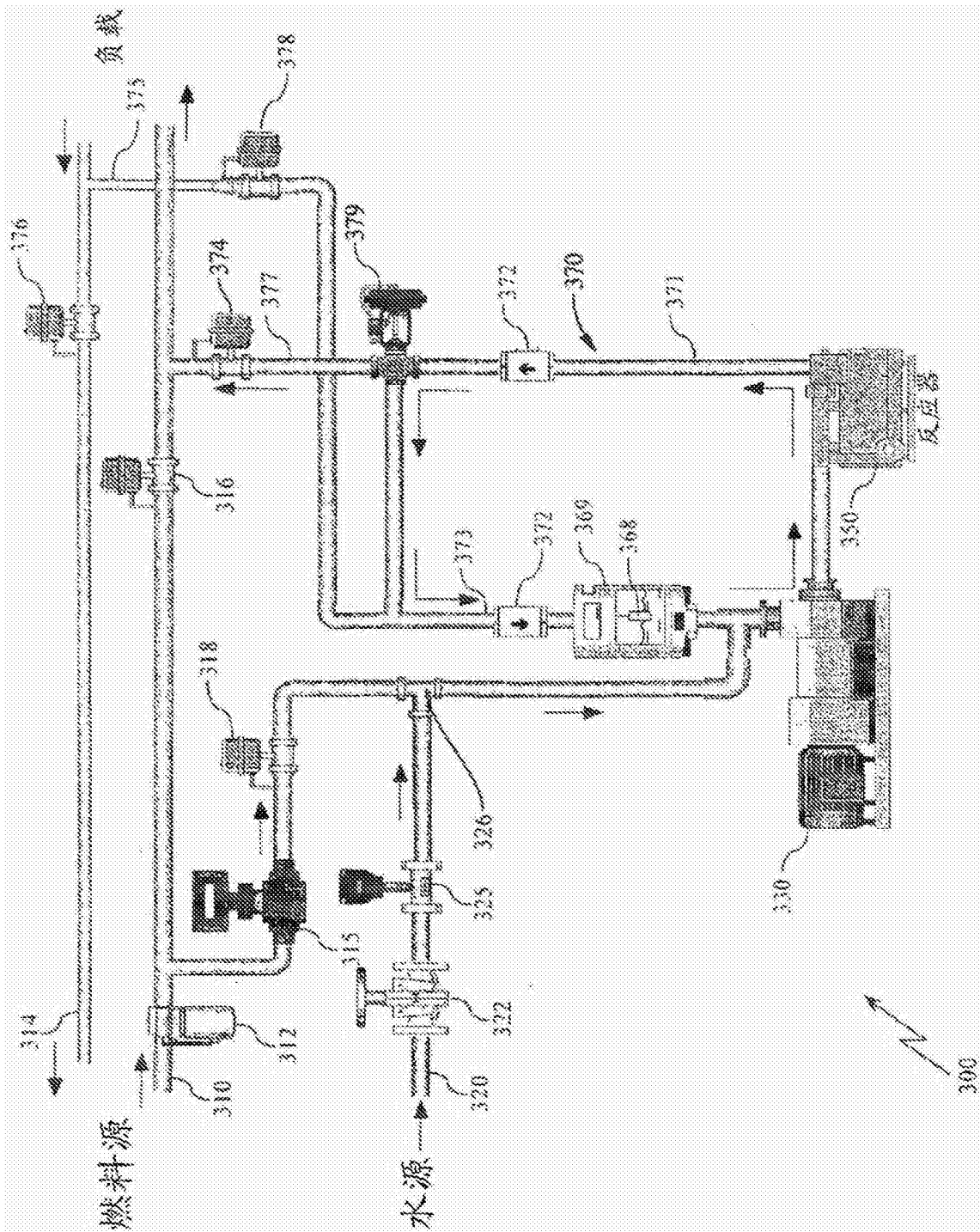


图 3

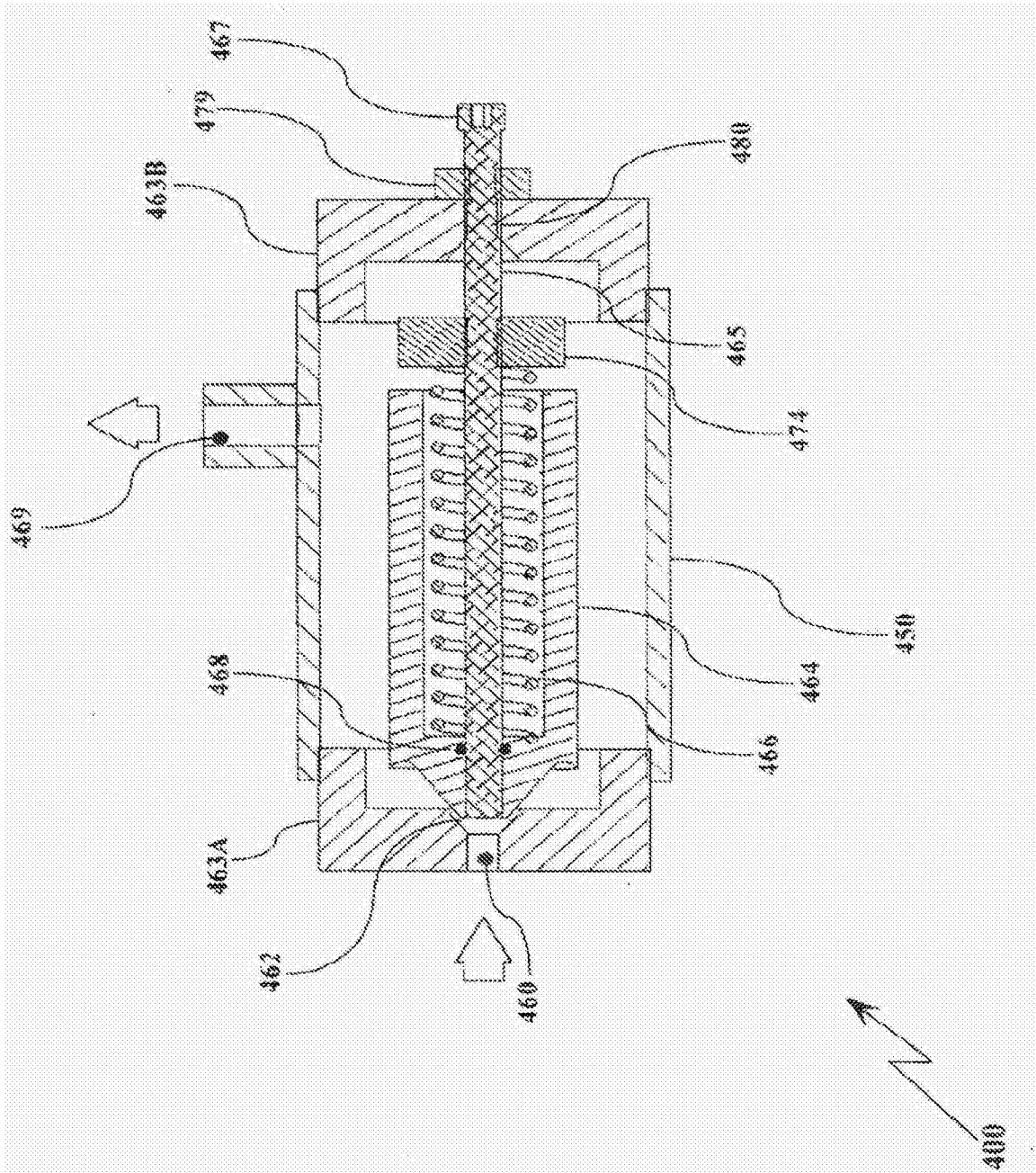


图 4



### 内燃机实施例

该型号大约是交流发电机或A/C单元的尺寸，并且不可偏离（run off）辅助轮。

泵驱动

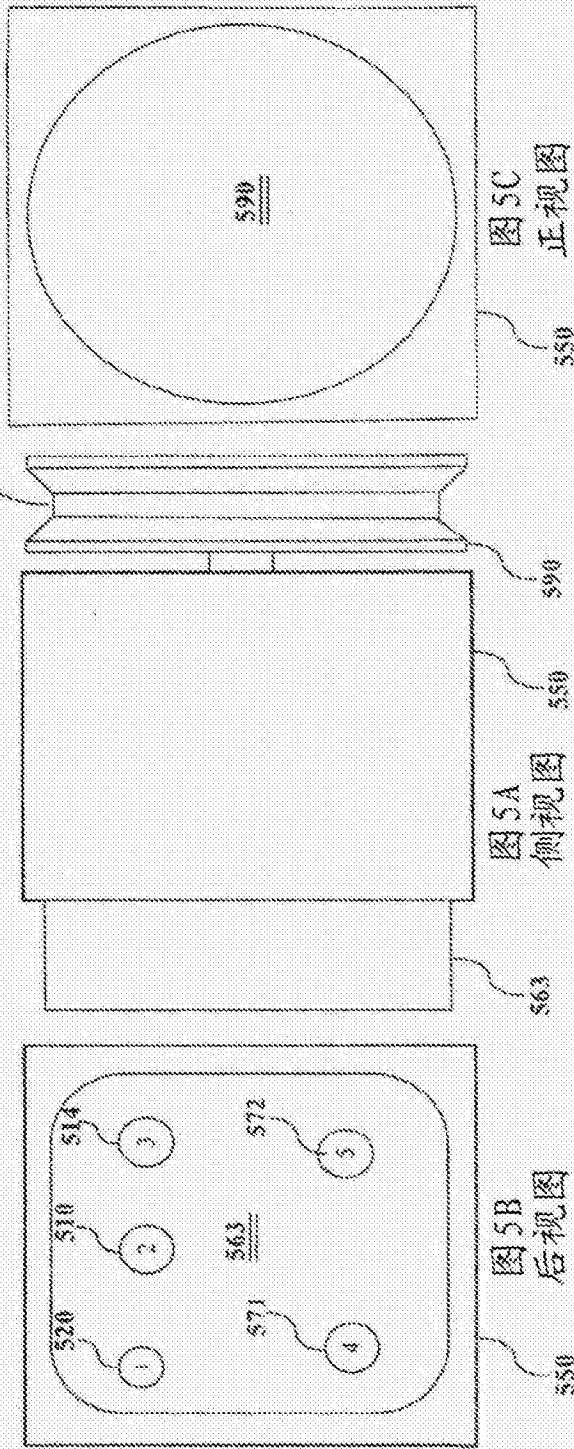


图 5

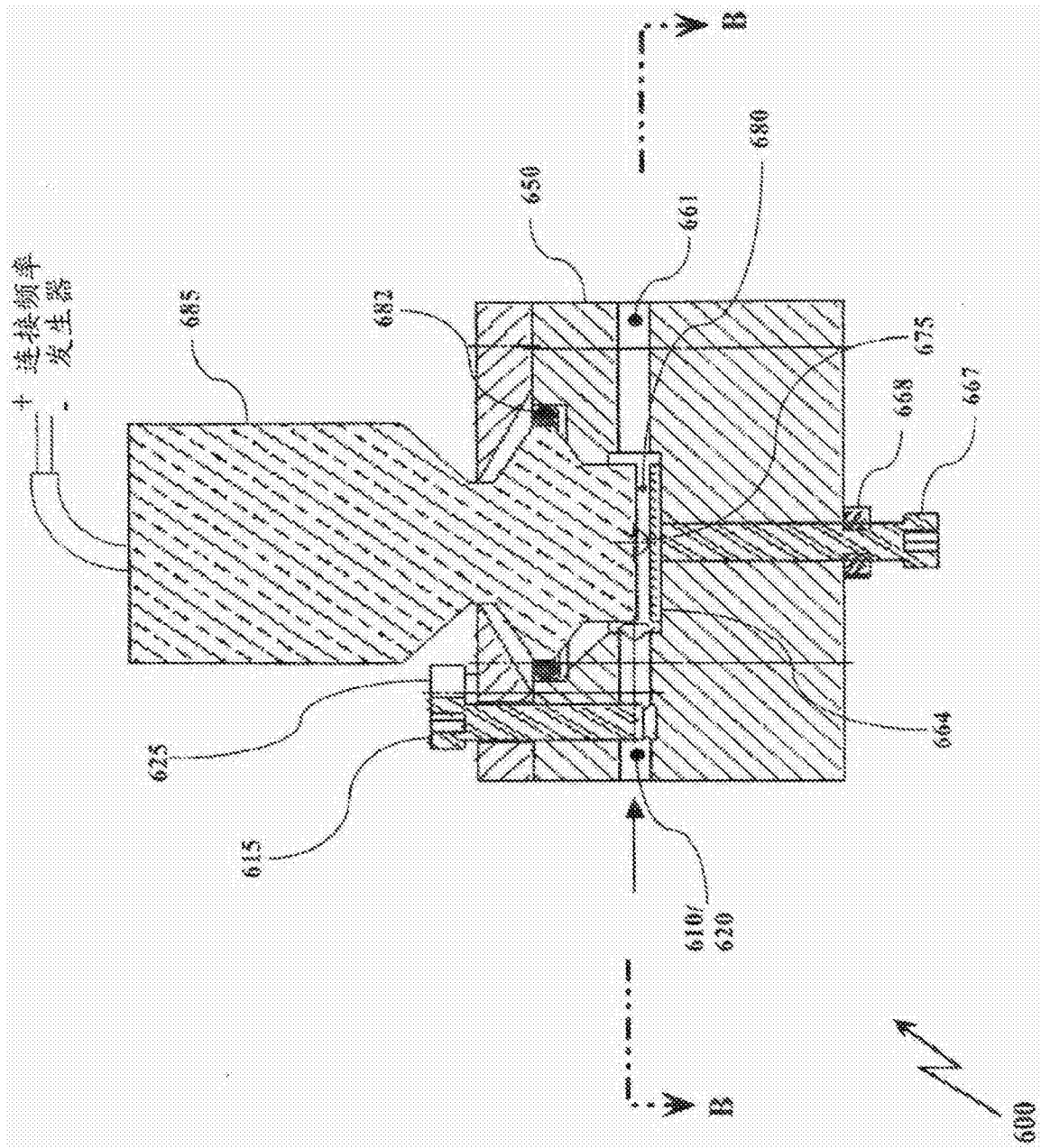


图 6A

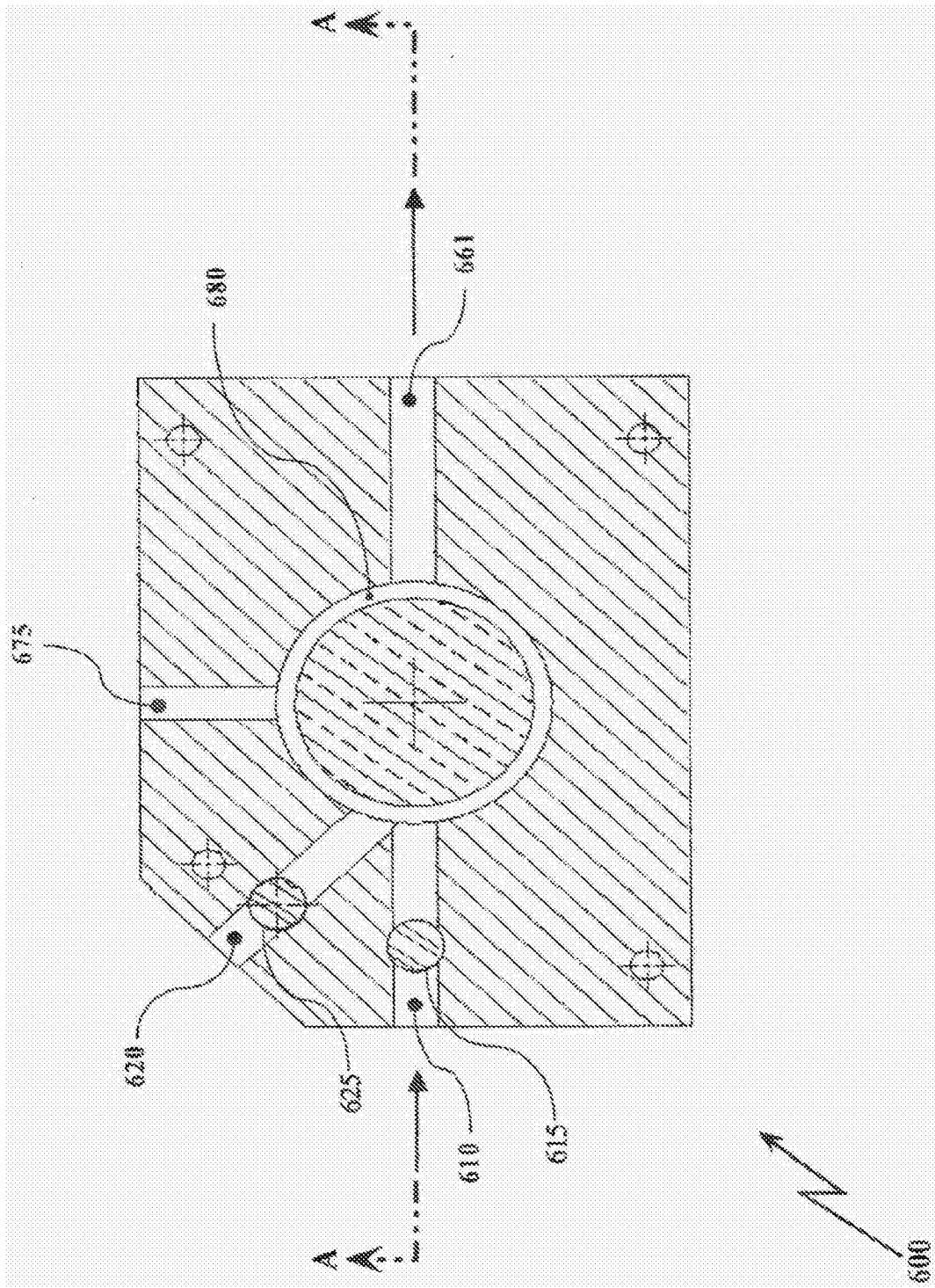


图 6B



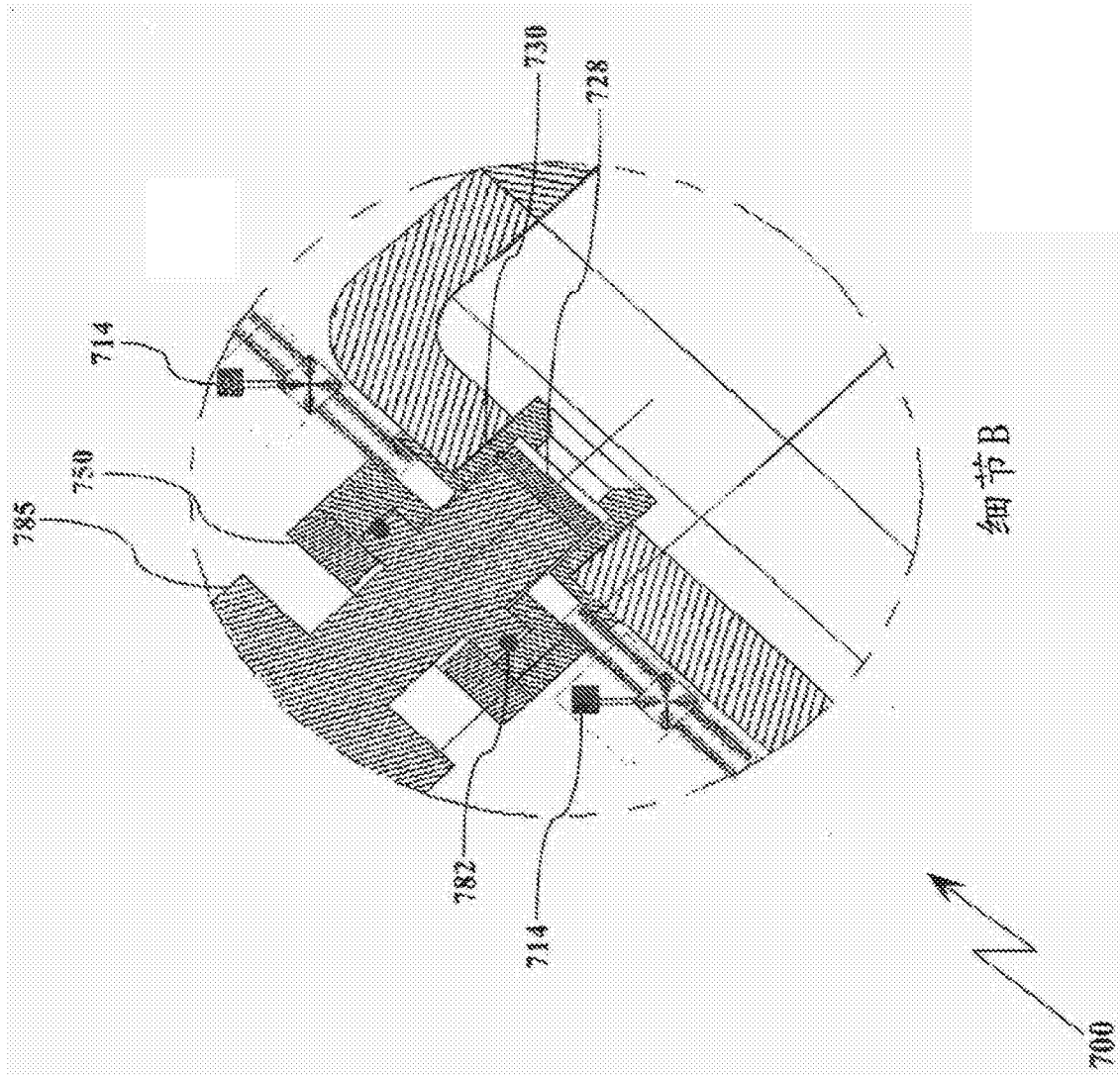


图 7B

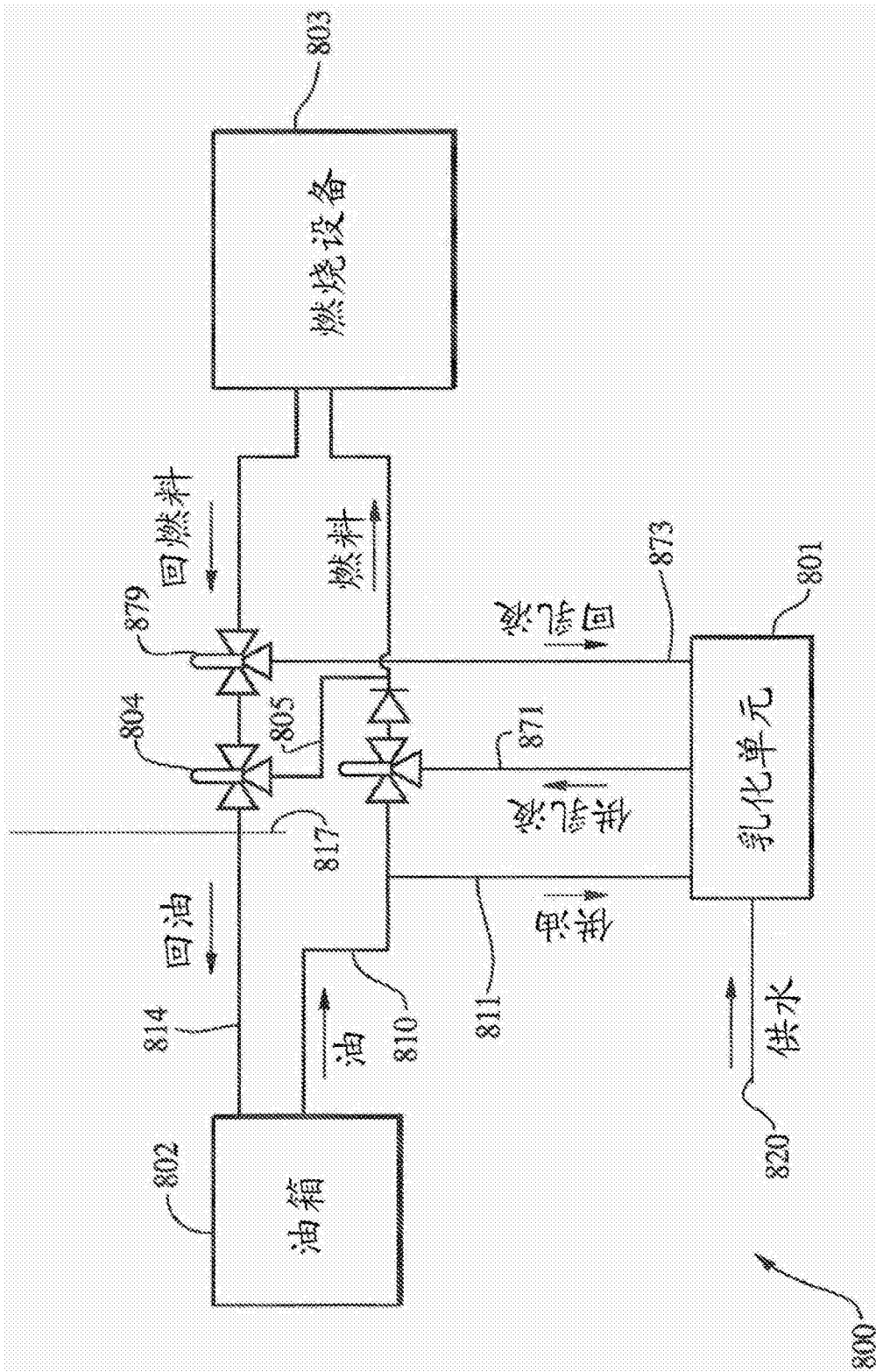


图 8

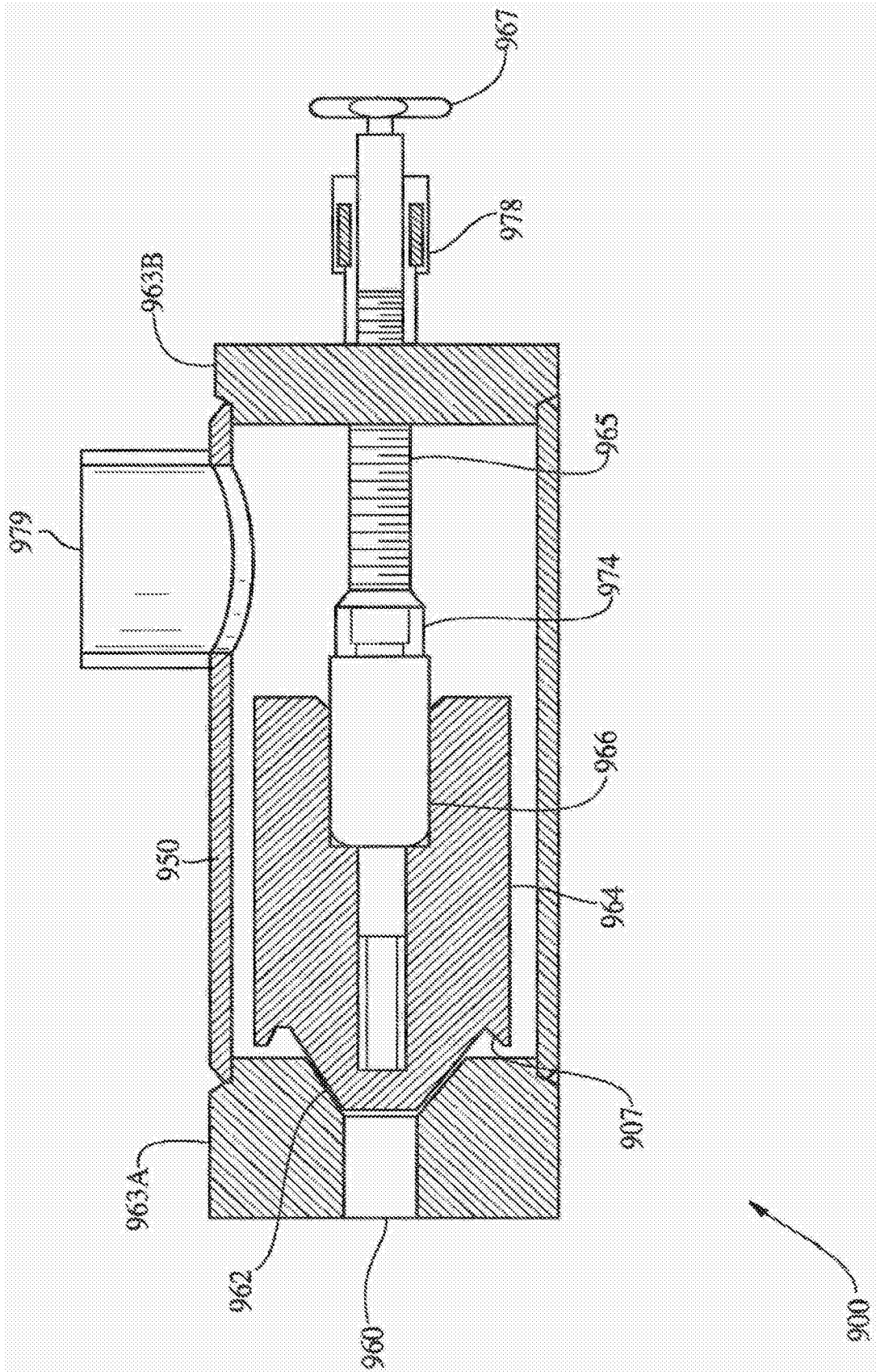


图 9

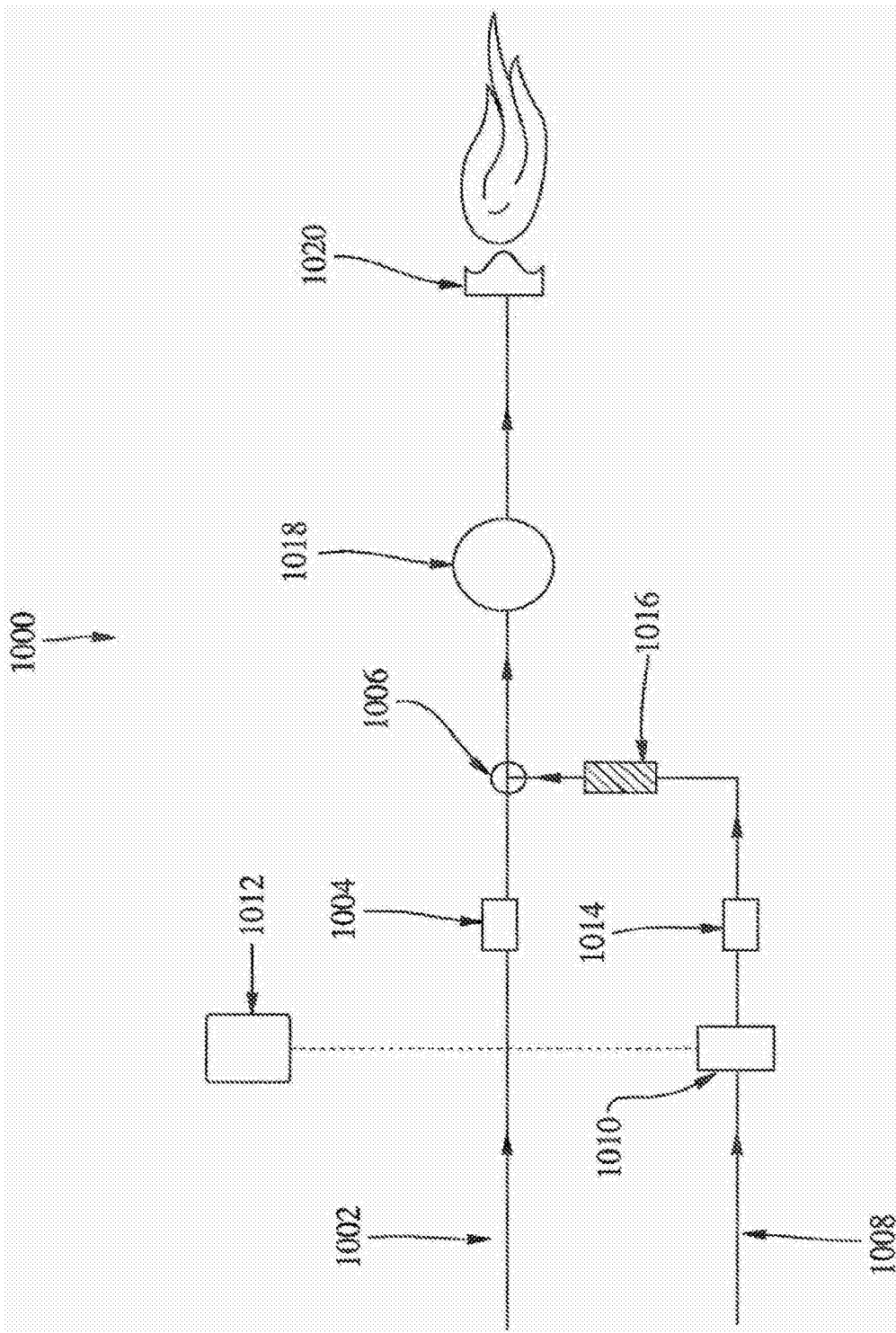


图 10