



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103244322 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201310155720. 0

(22) 申请日 2013. 04. 28

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 范立云 白云 王昊 陈超 闫昕
马修真 宋恩哲 费红姿 董全

(51) Int. Cl.

F02M 43/04(2006. 01)

F02M 51/06(2006. 01)

审查员 智博

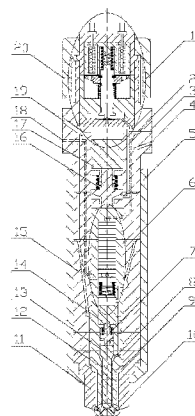
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

双燃料电磁压电控制式喷射器

(57) 摘要

本发明的目的在于提供双燃料电磁压电控制式喷射器,包括电磁阀控制部分、液体燃料二泄流口、高压液体燃料一入口、压电堆控制部分、小针阀回位弹簧、小针阀腔、大针阀腔、喷孔、喷嘴、大针阀、小针阀、小针阀控制活塞、喷射器体、大针阀回位弹簧、大针阀控制活塞、液体燃料一泄流口、高压液体燃料二入口。本发明采用电磁阀控制部分和压电堆控制部分分别柔性的控制两个针阀抬起和落座,能实现两种液体燃料的差时或者同时喷射,既可以在任意一种单一燃料模式下工作,也可以在双燃料模式下进行工作。电磁阀、压电堆对两个针阀控制的自由度大,响应迅速,能灵活而精确的控制喷射量、喷射时间和喷射规律,可进一步改善船用柴油机的排放和燃料的经济性。



1. 双燃料电磁压电控制式喷射器,包括电磁阀控制部分、喷射器体,电磁阀控制部分包括控制阀芯、球阀、球阀座,球阀座上安装球阀的位置开有孔,球阀在控制阀芯的控制下打开或关闭孔,其特征是:喷射器体里安装大针阀喷射装置,大针阀喷射装置包括依次相连的大针阀控制活塞、大针阀回位弹簧、大针阀,大针阀的内部从上至下安装压电堆控制部分和小针阀喷射装置,小针阀喷射装置包括依次相连的小针阀控制活塞、小针阀回位弹簧、小针阀,小针阀控制活塞与压电堆控制部分之间形成液体燃料一的控制室,小针阀与大针阀之间形成小针阀腔,大针阀控制活塞与球阀座之间形成液体燃料二的控制室,大针阀与喷射器体之间形成大针阀腔,喷射器体上设置液体燃料一的通道、液体燃料二的通道,液体燃料一的通道分别连通液体燃料一的控制室、小针阀腔、液体燃料一的入口,液体燃料二的通道分别连通液体燃料二的控制室、大针阀腔、液体燃料二的入口;

喷射器体上设置液体燃料一的泄流通道、液体燃料二的泄流通道,所述的压电堆控制部分包括压电堆、滑动泄流阀、滑动泄流阀回位弹簧,滑动泄流阀在滑动泄流阀回位弹簧的作用下被压至压电堆下端面,滑动泄流阀中间开有通流孔,侧面开有环形盛液槽,通流孔与环形盛液槽内部导通,液体燃料一的控制室连通通流孔,当压电堆通电后向下推动滑动泄流阀,环形盛液槽与液体燃料一的泄流通道导通,液体燃料一的泄流通道连通液体燃料一的泄流口,当压电堆断电后,环形盛液槽与液体燃料一的泄流通道断开;液体燃料二的泄流通道分别连通由控制阀芯、球阀、球阀座组成的腔以及液体燃料二的泄流口,当球阀打开孔时,液体燃料二的泄流通道通过孔连通液体燃料二的控制室。

2. 根据权利要求1所述的双燃料电磁压电控制式喷射器,其特征是:大针阀和小针阀的端部分别设置第一喷孔和第二喷孔,第一喷孔与第二喷孔采用中心线相平行的方式设置。

双燃料电磁压电控制式喷射器

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种发动机,具体地说是发动机的喷油装置。

背景技术

[0002] 双燃料发动机的研发对于优化能源供应结构、实现燃料的多样化、解决能源危机和环境污染问题是一项有效措施。要实现柴油机的双燃料供给,并同时实现两种燃料的同时或者单独喷射及其灵活调节,现有柴油机的电控燃油喷射装置显然是不能满足的,现有的双燃料柴油机一般都是用两个喷射器分别向气缸内喷入两种燃料,由于采用了两个喷射器喷射燃料,需要对原有柴油机进行较大的改动,额外增加了较多附件,安装变得繁琐复杂,使双燃料柴油机的经济性降低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供能够实现两种液体燃料的灵活切换,可以精准的控制混合燃料的喷射时间和喷射量的双燃料电磁压电控制式喷射器。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 本发明双燃料电磁压电控制式喷射器,包括电磁阀控制部分、喷射器体,电磁阀控制部分包括控制阀芯、球阀、球阀座,球阀座上安装球阀的位置开有孔,球阀在控制阀芯的控制下打开或关闭孔,其特征是:喷射器体里安装大针阀喷射装置,大针阀喷射装置包括依次相连的大针阀控制活塞、大针阀回位弹簧、大针阀,大针阀的内部从上至下安装压电堆控制部分和小针阀喷射装置,小针阀喷射装置包括依次相连的小针阀控制活塞、小针阀回位弹簧、小针阀,小针阀控制活塞与压电堆控制部分之间形成液体燃料一的控制室,小针阀与大针阀之间形成小针阀腔,大针阀控制活塞与球阀座之间形成液体燃料二的控制室,大针阀与喷射器体之间形成大针阀腔,喷射器体上设置液体燃料一的通道、液体燃料二的通道,液体燃料一的通道分别连通液体燃料一的控制室、小针阀腔、液体燃料一的入口,液体燃料二的通道分别连通液体燃料二的控制室、大针阀腔、液体燃料二的入口。

[0006] 本发明还可以包括:

[0007] 1、喷射器体上设置液体燃料一的泄流通道、液体燃料二的泄流通道,所述的压电堆控制部分包括压电堆、滑动泄流阀、滑动泄流阀回位弹簧,滑动泄流阀在滑动泄流阀回位弹簧的作用下被压至压电堆下端面,滑动泄流阀中间开有通流孔,侧面开有环形盛液槽,通流孔与环形盛液槽内部导通,液体燃料一的控制室连通通流孔,当压电堆通电后向下推动滑动泄流阀,环形盛液槽与液体燃料一的泄流通道导通,液体燃料一的泄流通道连通液体燃料一的泄流口,当压电堆断电后,环形盛液槽与液体燃料一的泄流通道断开;液体燃料二的泄流通道分别连通由控制阀芯、球阀、球阀座组成的腔以及液体燃料二的泄流口,当球阀打开孔时,液体燃料二的泄流通道通过孔连通液体燃料二的控制室。

[0008] 2、大针阀和小针阀的端部分别设置第一喷孔和第二喷孔,第一喷孔与第二喷孔采用中心线相平行的方式设置。

[0009] 本发明的优势在于：本发明采用电磁阀控制部分和压电堆控制部分分别柔性的控制大、小两个针阀的抬起和落座，能实现两种液体燃料的差时或者同时喷射，既可以在任意一种单一燃料模式下工作，也可以在双燃料模式下进行工作。双燃料模式时可先喷入着火点低的燃料用来引燃后喷入的着火点高的燃料，以保证燃烧的稳定性。电磁阀、压电堆对两个针阀控制的自由度大，响应迅速，能灵活而精确的控制喷射量、喷射时间和喷射规律，可进一步改善船用柴油机的排放和燃料的经济性。

附图说明

- [0010] 图 1 为本发明的结构示意图；
- [0011] 图 2 为本发明的电磁阀控制部分示意图；
- [0012] 图 3 为本发明的压电堆控制部分示意图；
- [0013] 图 4 为本发明的喷孔结构图；
- [0014] 图 5 为本发明的压电堆控制部分的滑动泄流阀主视图；
- [0015] 图 6 为本发明的压电堆控制部分的滑动泄流阀 A-A 向视图；
- [0016] 图 7 为本发明的压电堆控制部分的滑动泄流阀 B-B 向剖视图；
- [0017] 图 8 为本发明只有第一喷孔打开时的喷嘴头部结构图；
- [0018] 图 9 为本发明只有第二喷孔打开时的喷嘴头部结构图；
- [0019] 图 10 为本发明第一喷孔和第二喷孔都打开时的喷嘴头部结构图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0021] 结合图 1～10，本发明的技术方案：它由电磁阀控制部分 1、压电堆电气接头 2、液体燃料二泄流口 3、高压液体燃料一入口 4、紧帽 5、压电堆控制部分 6、小针阀回位弹簧 7、小针阀腔 8、大针阀腔 9、喷孔 10、喷嘴 11、大针阀 12、小针阀 13、小针阀控制活塞 14、喷射器体 15、大针阀回位弹簧 16、大针阀控制活塞 17、液体燃料一泄流口 18、高压液体燃料二入口 19 和电磁阀紧帽 20 组成。其特征是：高压液体燃料二入口 19 与高压液体燃料二管道相连通，液体燃料二控制室 27 和大针阀腔 9 都与喷射器体 15 上的高压液体流道相连通，液体燃料二泄流口 3 与低压液体燃料二管道相连通，高压液体燃料一入口 4 与高压液体燃料一管道相连通，液体燃料一控制室 37 和小针阀腔 8 都与大针阀 12 上的高压液体燃料一流道相连通，大针阀 12 上的高压液体燃料一流道与喷射器体 15 上的液体燃料一流道相连通，液体燃料一泄流口 18 与低压液体燃料一管道相连通，大针阀 12 上的液体燃料一泄流孔 38 与喷射器体 15 内的液体燃料一流道相连通。电磁阀体 21 被电磁阀紧帽 20 紧固在喷射器体 15 的上端，压电堆 40 安装在大针阀 12 内部，滑动泄流阀 34 被滑动泄流阀回位弹簧 36 压紧至压电堆 40 下端面上。压电堆 40 加电压，由于压电堆 40 的逆压电效应压电堆 40 变形伸长，推动滑动泄流阀 34 向下滑动，当滑动泄流阀 34 上的环形盛液槽 39 与通流孔 35 导通时，液体燃料一控制室 37 内的高压液体燃料一就通过通流孔 35 流至低压液体燃料一管道中，小针阀 13 抬起，第一喷孔 41 打开，开始向气缸内喷入液体燃料一；压电堆 40 断电后，压电堆 40 恢复原始长度，在滑动泄流阀回位弹簧 36 的弹力作用下滑动泄流阀 34 也恢复至原始位置，环形盛液槽 39 与通流孔 35 断开，小针阀 13 落座，第一喷孔 41 关闭，停止喷射液体燃料

一。线圈 22 通电后,吸引衔铁 30,拉动控制阀芯 29 抬起,球阀 28 打开,液体燃料二控制室 27 内的高压液体燃料二通过液体燃料二泄流口 3 流回到低压液体燃料二管道中,大针阀 12 离座抬起,第二喷孔 42 打开,开始向气缸中喷入高压液体燃料二;线圈 22 断电后,控制阀芯 29 在控制阀芯复位弹簧 31 的弹力作用下关闭球阀 28,液体燃料二控制室 27 与低压液体燃料二管道断开,大针阀 12 落座,第二喷孔 42 关闭,停止液体燃料二的喷射。

[0022] 图 1 为本发明船用双燃料电磁压电控制式喷射器的整体结构示意图,包括 1 电磁阀控制部分、2 压电堆电气接头、3 液体燃料二泄流口、4 高压液体燃料一入口、5 紧帽、6 压电堆控制部分、7 小针阀回位弹簧、8 小针阀腔、9 大针阀腔、10 喷孔、11 喷嘴、12 大针阀、13 小针阀、14 小针阀控制活塞、15 喷射器体、16 大针阀回位弹簧、17 大针阀控制活塞、18 液体燃料一泄流口、19 高压液体燃料二入口和 20 电磁阀紧帽。

[0023] 电磁阀体 21、线圈 22、止动环 23、弹簧 24、弹簧座 25、球阀座 26、液体燃料二控制室 27、球阀 28、控制阀芯 29、衔铁 30、控制阀芯复位弹簧 31、电磁铁 32 和电磁阀电气接头 33 共同构成了船用双燃料电磁压电控制式喷射器的电磁阀控制部分 1。控制阀芯 29 由止动环 23 卡在衔铁 30 上,并与之连为一体,通过电磁铁 32 对衔铁 30 的电磁力作用随衔铁 30 一起运动。球阀 28 通过球阀座 26 上开有的液体燃料二泄流通道控制液体燃料二控制室 27 内高压液体燃料二与低压液体燃料二管道的通断。由高压液体燃料二入口 19 进入本喷射器的高压液体燃料二分为两路:一路通过喷射器体 15 上的进流流道进入液体燃料二控制室 27,另外一路高压液体燃料二进入本喷射器下方的大针阀腔 9 中。球阀座 26 上的泄流孔与喷射器体 15 上的低压液体燃料二流道相连通,低压液体燃料二流道通过液体燃料二泄流口 3 与低压液体燃料二管道相连通。滑动泄流阀 34、通流孔 35、滑动泄流阀回位弹簧 36、液体燃料一控制室 37、液体燃料一泄流孔 38、环形盛液槽 39 和压电堆 40 共同构成了船用双燃料电磁压电控制式喷射器的压电堆控制部分 6。电子控制单元通过压电堆电气接头 2 控制压电堆 40 的伸长和回位,进而控制小针阀 13 的抬起和落座,压电堆 40 安装在大针阀 12 的内部。液体燃料一控制室 37 和液体燃料一泄流孔 38 根据滑动泄流阀 34 的位置导通或断开。由高压液体燃料一入口 4 进入本喷射器体 15 液体燃料一流路的液体燃料一也分成两路:一路经过大针阀 12 上的液体燃料一流路进入液体燃料一控制室 37;另一路经过大针阀 12 上的液体燃料一流路流入本喷射器下方的小针阀腔 8 中。大针阀 12 上的液体燃料一泄流孔 38 与喷射器体 15 上的液体燃料一流路相连通。滑动泄流阀 34 在滑动泄流阀回位弹簧 36 的作用下被压紧至压电堆 40 下端面,滑动泄流阀 34 中间开有通流孔 35,侧面开有环形盛液槽 39,通流孔 35 与环形盛液槽 39 是内部导通的。第一喷孔 41 和第二喷孔 42 组成了船用双燃料电磁压电控制式喷射器的喷孔 10。小针阀 13 的抬起和落座控制第一喷孔 41 对液体燃料一的喷射,大针阀 12 的抬起和落座控制第二喷孔 42 对液体燃料二的喷射。第一喷孔 41 与第二喷孔 42 采用中心线相平行的方式设置。

[0024] 喷射器在双燃料模式工作时,可以先喷入着火点低的燃料以引燃后喷射的着火点高的燃料。高压液体燃料二由高压液体燃料二入口 19 进入喷射器,分别流进液体燃料二控制室 27 和大针阀腔 9 中,电磁阀线圈 22 不通电,控制阀芯 29 在控制阀芯复位弹簧 31 的作用下处于落座状态,球阀 28 关闭,泄流通道关闭,作用在大针阀控制活塞 17 上表面和大针阀腔 9 内的高压液体燃料二压力相同,但上表面的有效作用面积大于下部锥面面积,所以此时大针阀 12 落座,第二喷孔 42 关闭,不喷射液体燃料二;线圈 22 通电时,控制阀芯 29 被

拉起,球阀 28 打开,泄流通道开启,液体燃料二控制室 27 中的高压液体燃料二通过液体燃料二泄流口 3 流入低压液体燃料二管道中,此时,大针阀 12 在大针阀腔 9 内高压液体燃料二的作用下克服大针阀回位弹簧 16 预紧力而被抬起,第二喷孔 42 被打开,开始向气缸内喷射高压液体燃料二;当线圈 22 再次断电,球阀 28 回落至球阀座 26,泄流通道被关闭,液体燃料二控制室 27 内的液体燃料二压力再次升高,大针阀 12 随之迅速落座,第二喷孔 42 再次被关闭,液体燃料二喷射结束。高压液体燃料一由高压液体燃料一入口 4 进入喷射器,分别流进液体燃料一控制室 37 和小针阀腔 8 中,压电堆 40 不加电压时,压电堆 40 保持原长,液体燃料一泄流孔 38 未与环形盛液槽 39 导通,由于作用在小针阀控制活塞 14 上表面和小针阀 13 下部锥面处的液体燃料一压力相同,但上表面的有效作用面积大于下部锥面面积,所以此时小针阀 13 落座,第一喷孔 41 关闭,不喷射液体燃料一;当给压电堆 40 加电压,压电堆 40 由于压电晶体的逆压电效应发生变形伸长,向下推动滑动泄流阀 34,在滑动泄流阀 34 上的环形盛液槽 39 与液体燃料一泄流孔 38 导通瞬间液体燃料一控制室 37 内的高压液体燃料一通过喷射器体 15 上的液体燃料一流道通过液体燃料一泄流口 18 流回低压液体燃料一管道中,液体燃料一控制室 37 内的高压液体燃料一压力下降,小针阀 13 在小针阀腔 8 内高压液体燃料一的作用下克服小针阀回位弹簧 7 预紧力而被抬起,第一喷孔 41 被打开,开始喷射液体燃料一;断开压电堆 40 上的电压,压电堆 40 恢复原长,滑动泄流阀 34 在滑动泄流阀回位弹簧 36 的弹力作用下也回复至初始位置,液体燃料一泄流孔 38 与环形盛液槽 39 断开,泄流通道断开,液体燃料一控制室 37 内的液体燃料一压力再次升高,小针阀 13 落座,第一喷孔 41 关闭,液体燃料一喷射结束。喷射器在任意单一燃料模式工作时,只要保证电磁阀线圈 22 或者压电堆 40 有且只有一个执行器通电即可,此时的工作模式和现有的电控喷油器一样,由通电的执行器控制大针阀 12 或小针阀 13 的抬起和落座,从而控制喷孔 10 对燃料的喷射。当电磁线圈 22 和压电堆 40 分别按照既定的时间通电或者断电时就可以实现两种液体燃料的差时或同时喷射。

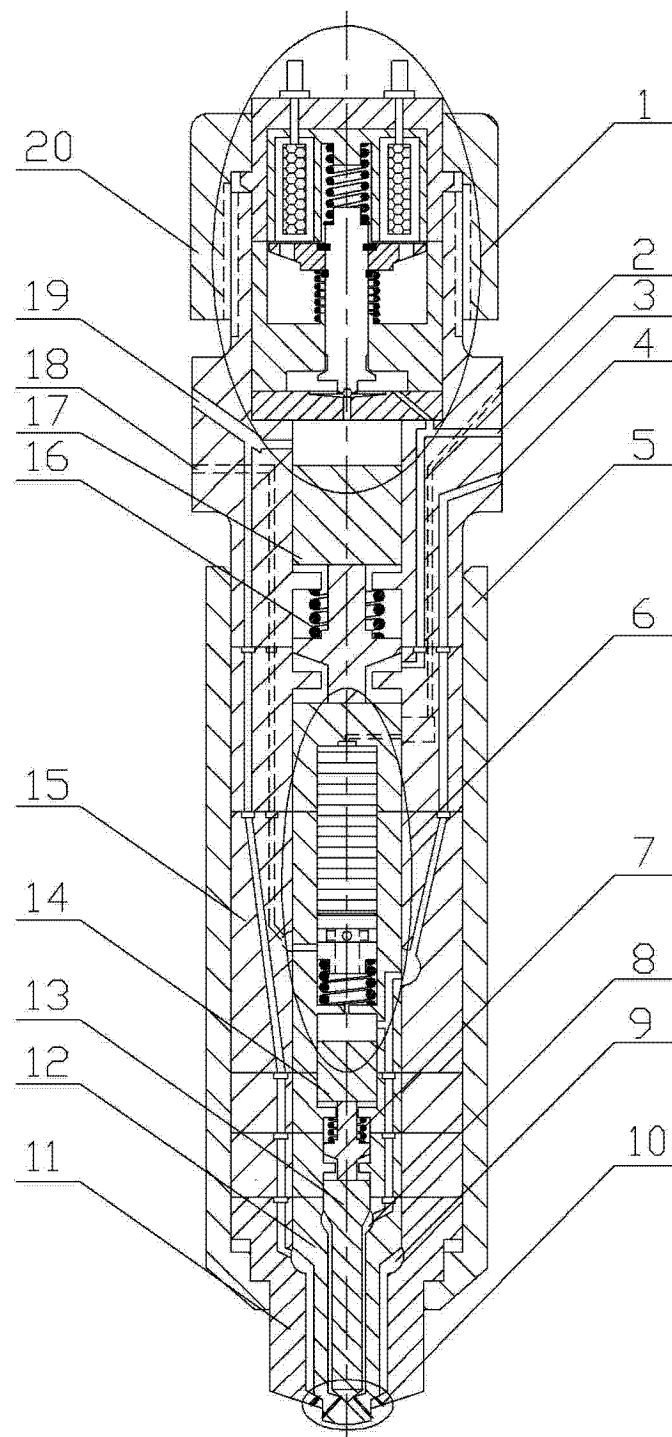


图 1

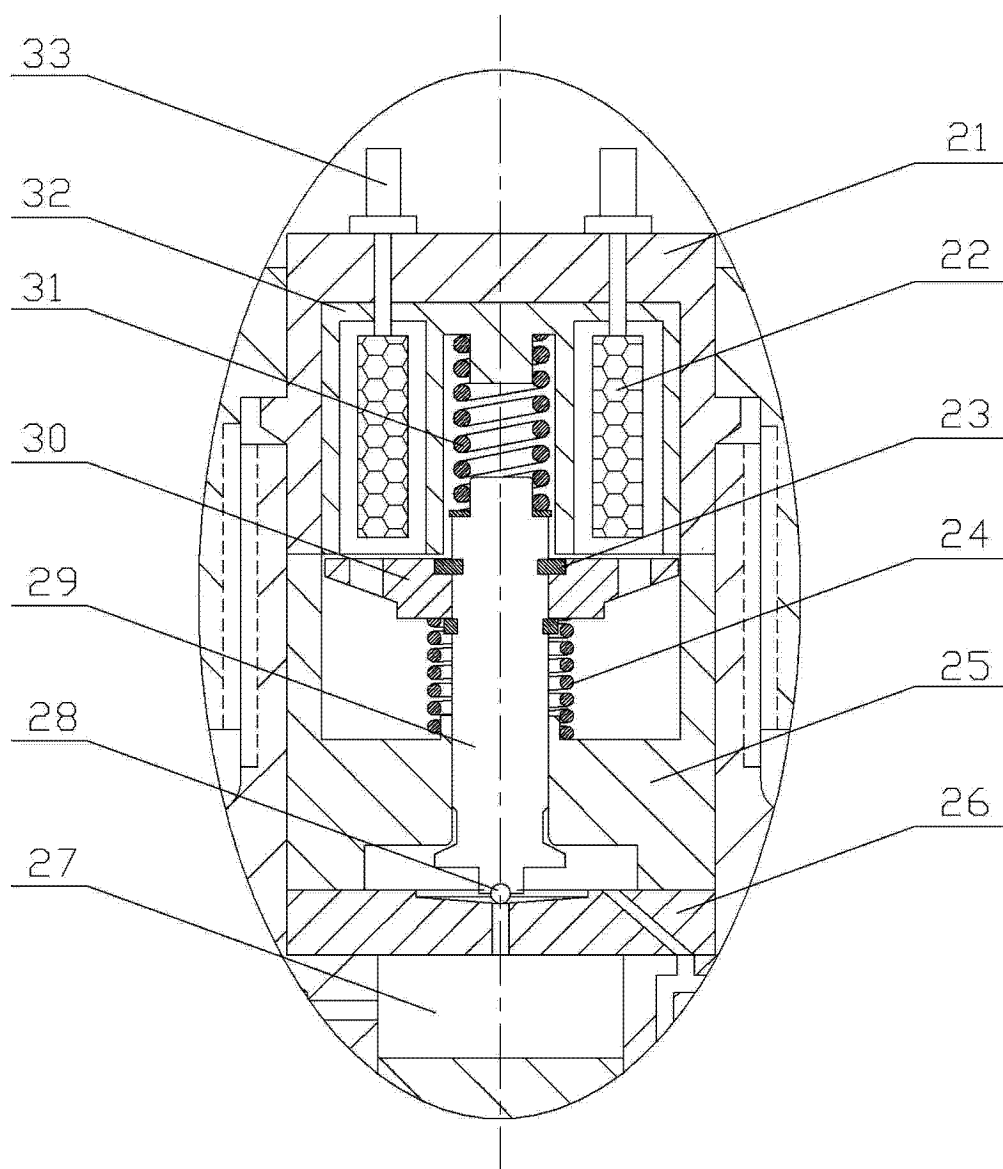


图 2

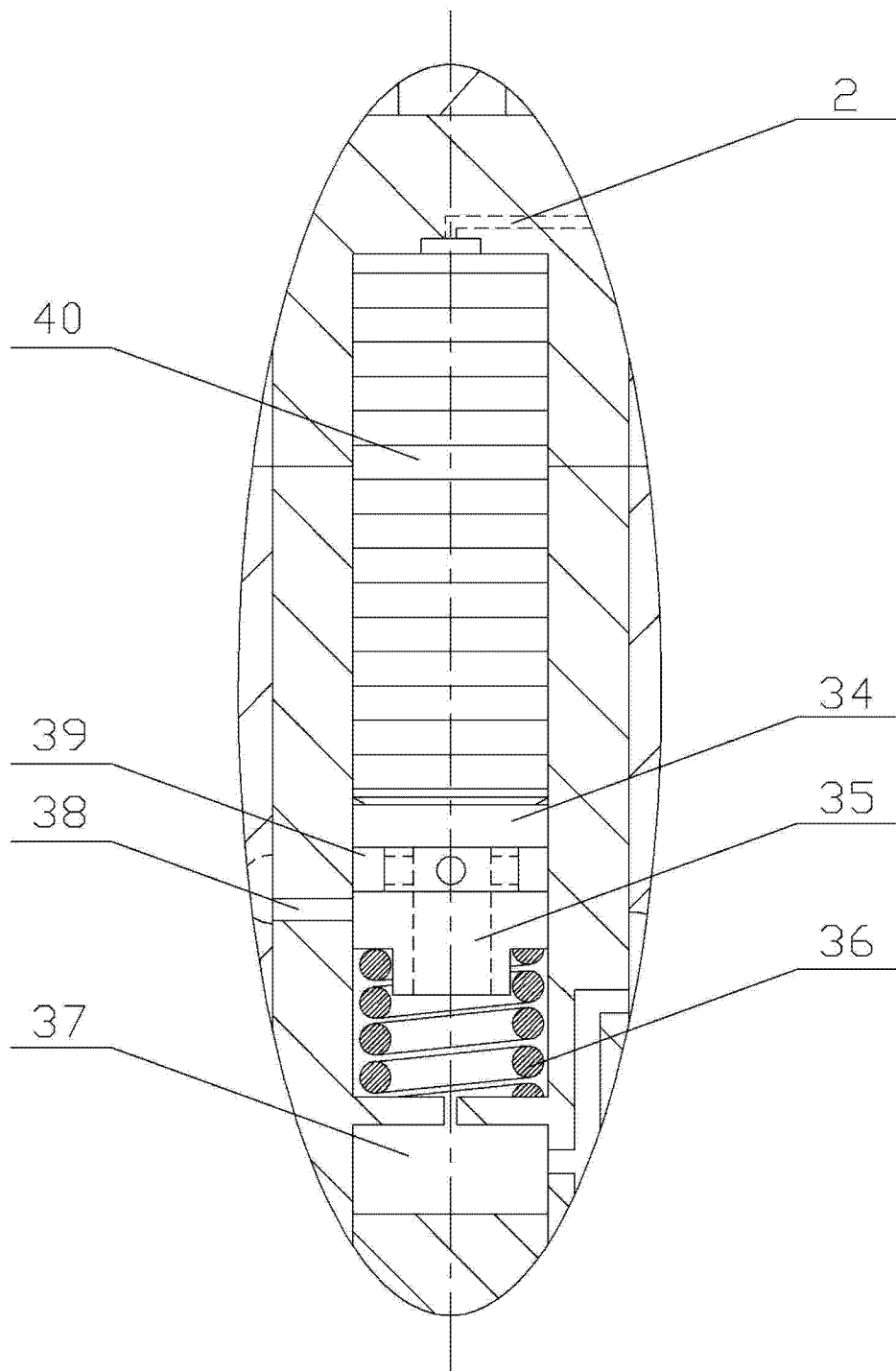


图 3

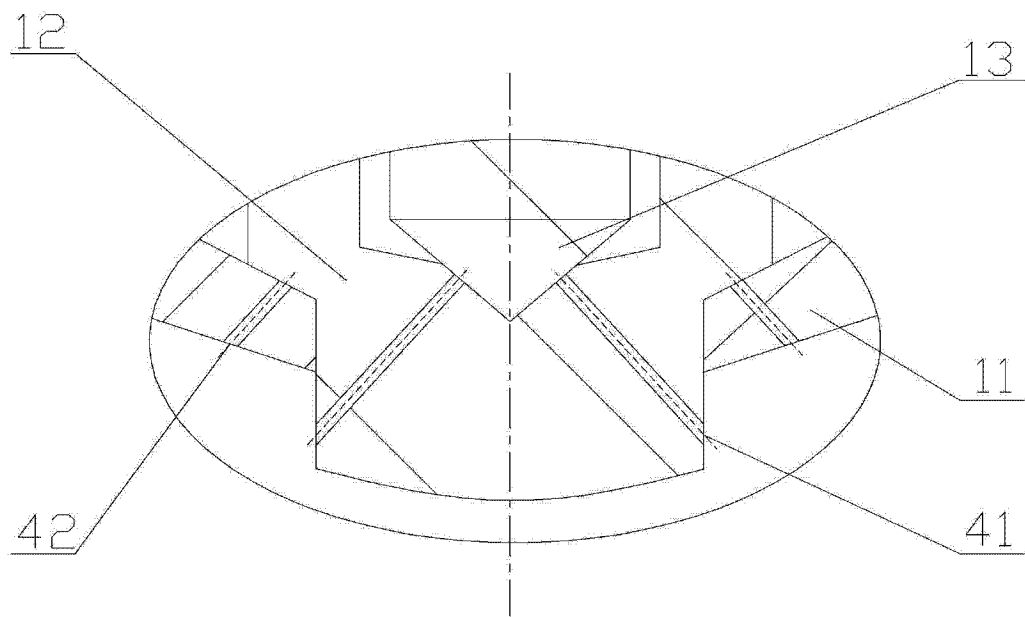


图 4

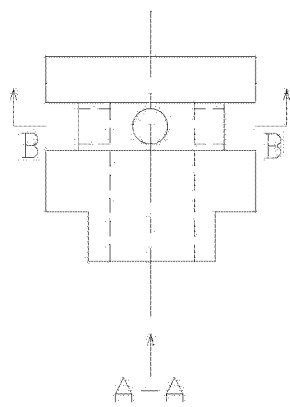


图 5

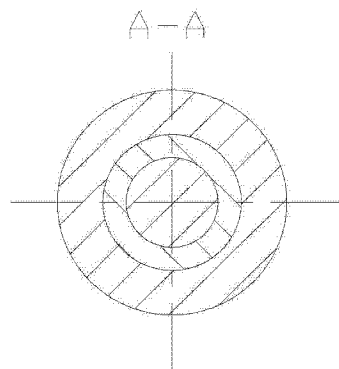


图 6

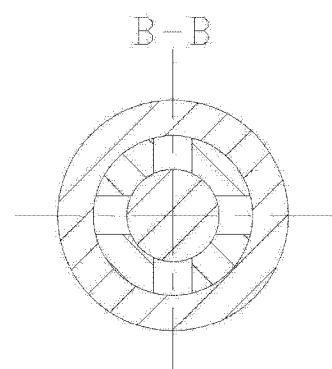


图 7

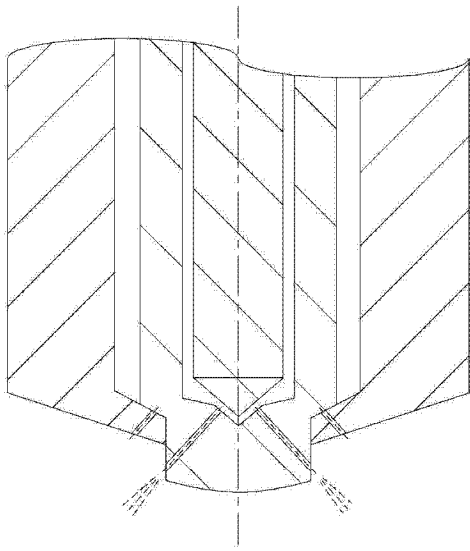


图 8

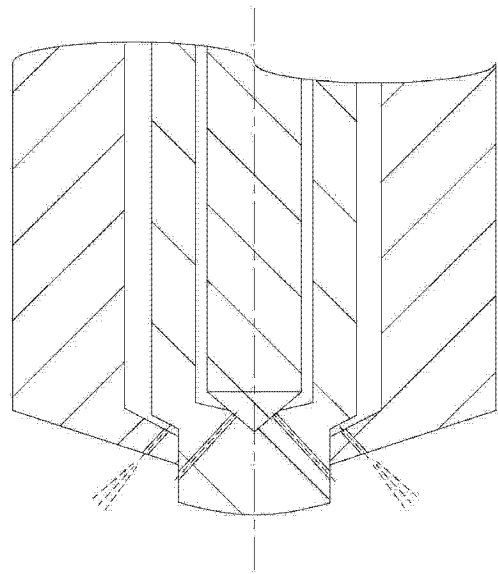


图 9

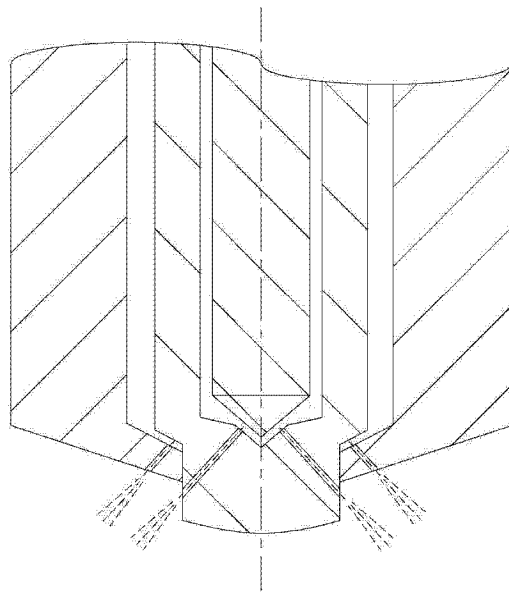


图 10