



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112610729 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011590905.0

(22) 申请日 2020.12.29

(71) 申请人 广东万和新电气股份有限公司  
地址 528305 广东省佛山市顺德高新区(容桂)建业中路13号

(72) 发明人 卢楚鹏 张毅

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224  
代理人 江海浪

(51) Int. Cl.

F16K 11/20 (2006.01)

F16K 31/126 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

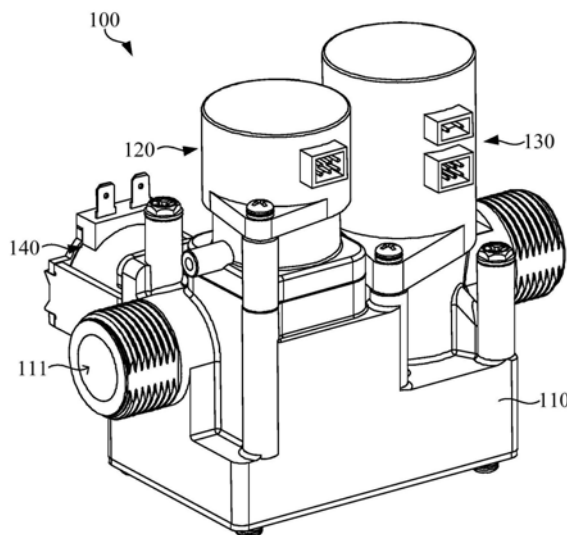
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

空燃比例阀及燃气热水设备

(57) 摘要

本发明涉及一种空燃比例阀及燃气热水设备,在设备调试过程中,调节风机转速使设备处于最小负荷状态,并获取燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第一控制组件,调节第一分体腔与第二分体腔之间的气压差,使得第一隔膜朝第一阀口拱起或者远离第一阀口内凹,带动主阀远离或者靠拢第一阀口,实现第一阀口的开度大小有效调节,从而改变低负荷时燃气流量,进而调整低负荷时的燃烧空燃比。接着,调节风机转速使得设备处于最大负荷状态,并获取燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第二控制组件,直接对第二阀口的开度大小进行调节,有效改变高负荷时燃气流量,从而调整高负荷时的空燃比。



1. 一种空燃比例阀,其特征在于,所述空燃比例阀(100)包括:

阀体(110),所述阀体(110)内设有进气通道(111)、调压腔(112)、稳压腔(113)和出气通道(114),所述进气通道(111)与所述调压腔(112)连通;

第一隔膜(150),所述第一隔膜(150)设置于所述稳压腔(113)的腔壁上,并将所述稳压腔(113)分隔为第一分体腔(1131)与第二分体腔(1132),所述调压腔(112)与所述第一分体腔(1131)经第一阀口(115)连通,所述第一分体腔(1131)与所述出气通道(114)经第二阀口(116)连通;

气门组件(160),所述气门组件(160)包括主阀(161)与第一阀杆(162),所述主阀(161)位于所述调压腔(112)内,并用于封堵所述第一阀口(115),所述主阀(161)通过所述第一阀杆(162)与所述第一隔膜(150)传动配合;

第一控制组件(120),所述第一控制组件(120)装设在所述阀体(110)上,并用于调节所述第一分体腔(1131)与所述第二分体腔(1132)之间的气压差以实现调节所述第一隔膜(150)与所述第一阀口(115)之间的距离;及

第二控制组件(130),所述第二控制组件(130)装设在所述阀体(110)上,并用于调节所述第二阀口(116)的开度大小。

2. 根据权利要求1所述的空燃比例阀,其特征在于,所述第一控制组件(120)包括第一驱动器(121)、控制座(122)和第二隔膜(123),所述控制座(122)装设在所述阀体(110)上,所述第二隔膜(123)装设在所述控制座(122)内,并与所述控制座(122)之间形成燃压腔(1222),所述燃压腔(1222)与所述调压腔(112)两者中,任一个与所述第一分体腔(1131)连通,另一个与所述第二分体腔(1132)连通,所述燃压腔(1222)与所述调压腔(112)经导流孔(126)连通,所述第一驱动器(121)用于调节所述第二隔膜(123)与所述导流孔(126)一端之间间隙。

3. 根据权利要求2所述的空燃比例阀,其特征在于,所述阀体(110)内还设有过程通道(118)与泄压通道(119),所述泄压通道(119)连通于所述燃压腔(1222)与所述第一分体腔(1131)之间,所述过程通道(118)连通于所述调压腔(112)与所述第二分体腔(1132)之间。

4. 根据权利要求3所述的空燃比例阀,其特征在于,所述第二隔膜(123)将所述控制座(122)分隔以形成空压腔(1223)和所述燃压腔(1222),所述阀体(110)上设有与所述空压腔(1223)连通的信号孔(1224),所述信号孔(1224)用于与风机的排风口连通。

5. 根据权利要求4所述的空燃比例阀,其特征在于,所述信号孔(1224)的孔径从所述信号孔(1224)靠近所述空压腔(1223)的一端至所述信号孔(1224)远离所述空压腔(1223)的一端呈增大趋势。

6. 根据权利要求2所述的空燃比例阀,其特征在于,所述第一控制组件(120)还包括调节件(124)与第一弹性件(125),所述控制座(122)上设有导向孔(1221),所述调节件(124)与所述导向孔(1221)导向配合,所述第一驱动器(121)与所述调节件(124)驱动连接,所述第二隔膜(123)上设有阀芯(1231),所述第一弹性件(125)设置于所述调节件(124)与所述阀芯(1231)之间。

7. 根据权利要求6所述的空燃比例阀,其特征在于,所述燃压腔(1222)的腔壁上设有凸台(127),所述导流孔(126)贯穿所述凸台(127)设置,所述第一驱动器(121)用于调节所述阀芯(1231)与所述凸台(127)一端之间的间隙。

8. 根据权利要求1-7任意一项所述的空燃比例阀,其特征在于,所述气门组件(160)还包括第二弹性件(163),所述第二弹性件(163)一端连接在所述第一阀杆(162)上,所述第二弹性件(163)另一端抵接在所述第一分体腔(1131)的腔壁上。

9. 根据权利要求1-7任意一项所述的空燃比例阀,其特征在于,所述第二控制组件(130)包括第二驱动器(131)、第二阀杆(132)和复位件(133),所述第二驱动器(131)装设在所述阀体(110)上,所述第二驱动器(131)与所述第二阀杆(132)驱动连接,所述第二驱动器(131)用于驱使所述第二阀杆(132)一端打开所述第二阀口(116),所述复位件(133)设置于所述第二阀杆(132)与所述阀体(110)的内壁之间,所述复位件(133)用于驱使所述第二阀杆(132)一端封堵所述第二阀口(116);和/或,

所述空燃比例阀(100)还包括第三控制组件(140),所述进气通道(111)与所述调压腔(112)经第三阀口(117)连通,所述第三控制组件(140)装设在所述阀体(110)上,并用于调节所述第三阀口(117)的开度大小。

10. 一种燃气热水设备,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的空燃比例阀(100)。

## 空燃比例阀及燃气热水设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及比例阀技术领域,特别是涉及空燃比例阀及燃气热水设备。

### 背景技术

[0002] 空燃比例阀是实现全预混燃烧的关键控制部件,目前空燃比例阀一般采用伺服气控结构形式,由风机风量控制比例阀输出燃气流量,无论风机转速如何变化,空气量与燃气流量成固定比例输出,通过该比例的合理设计,可实现全预混燃烧,达到加大燃烧强度和降低生成烟气有害成分的目的。

[0003] 然而在实际使用过程中,由于燃气成分或燃气成分比例的变化,以及外部环境(包括气压、湿度、温度等)因素影响,最合理的空气燃气比例随之变化,导致燃烧未能处于最佳状态。传统空燃比例阀中的空气与燃气输出比例由其结构确定,无法根据燃烧状况自动优化修正燃气流量输出,只能由技术人员手动进行反复调整,导致装配效率低,一致性差。

### 发明内容

[0004] 本发明所解决的第一个技术问题是要提供一种空燃比例阀,其能根据燃烧状况自动优化修正燃气流量,提高装配效率,有利于保证产品调试性能保持一致性。

[0005] 本发明所解决的第二个技术问题是要提供一种燃气热水设备,其能根据燃烧状况自动优化修正燃气流量,提高装配效率,有利于保证产品调试性能保持一致性。

[0006] 上述第一个技术问题通过以下技术方案进行解决:

[0007] 一种空燃比例阀,所述空燃比例阀包括:阀体,所述阀体内设有进气通道、调压腔、稳压腔和出气通道,所述进气通道与所述调压腔连通;第一隔膜,所述第一隔膜设置于所述稳压腔的腔壁上,并将所述稳压腔分隔为第一分体腔与第二分体腔,所述调压腔与所述第一分体腔经第一阀口连通,所述第一分体腔与所述出气通道经第二阀口连通;气门组件,所述气门组件包括主阀与第一阀杆,所述主阀位于所述调压腔内,并用于封堵所述第一阀口,所述主阀通过所述第一阀杆与所述第一隔膜传动配合;第一控制组件,所述第一控制组件装设在所述阀体上,并用于调节所述第一分体腔与所述第二分体腔之间的气压差以实现调节所述第一隔膜与所述第一阀口之间的距离;及第二控制组件,所述第二控制组件装设在所述阀体上,并用于调节所述第二阀口的开度大小。

[0008] 本发明所述的空燃比例阀,与背景技术相比所产生的有益效果:在设备装配调试过程中,向阀体内通入燃气,使得燃气依次流经进气通道、调压腔、第一阀口、第一分体腔、第二阀口及出气通道中。调节风机转速使设备处于最小负荷状态,并获取燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第一控制组件,调节第一分体腔与第二分体腔之间的气压差,使得第一隔膜朝第一阀口拱起或者远离第一阀口内凹,带动主阀远离或者靠拢第一阀口,实现第一阀口的开度大小有效调节,从而改变低负荷时燃气流量,进而调整低负荷时的燃烧空燃比。接着,调节风机转速使得设备处于最大负荷状态,并获取燃烧状况的燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第二控制组件,直接对第二阀口的开度大小进行调节,有效改

变高负荷时燃气流量,从而调整高负荷时的空燃比。本空燃比例阀在调试过程中,根据设备的不同燃烧负荷状态,对应启动第一控制组件和第二控制组件;并根据反馈的燃烧状况信号,调节第一阀口和第二阀口的开度大小,分别优化输出低负荷和高负荷时燃气流量,确定最佳空燃比例曲线,实现自适应调节功能,无需人工干预,有效提高设备装配效率。同时,也保证设备调试性能保持一致性。

[0009] 在其中一个实施例中,所述第一控制组件包括第一驱动器、控制座和第二隔膜,所述控制座装设在所述阀体上,所述第二隔膜装设在所述控制座内,并与所述控制座之间形成燃压腔,所述燃压腔与所述调压腔两者中,任一个与所述第一分体腔连通,另一个与所述第二分体腔连通,所述燃压腔与所述调压腔经导流孔连通,所述第一驱动器用于调节所述第二隔膜与所述导流孔一端之间间隙。

[0010] 在其中一个实施例中,所述阀体内还设有过程通道与泄压通道,所述泄压通道连通于所述燃压腔与所述第一分体腔之间,所述过程通道连通于所述调压腔与所述第二分体腔之间。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第二隔膜将所述控制座分隔以形成空压腔和所述燃压腔,所述阀体上设有与所述空压腔连通的信号孔,所述信号孔用于与风机的排风口连通。

[0012] 在其中一个实施例中,所述信号孔的孔径从所述信号孔靠近所述空压腔的一端至所述信号孔远离所述空压腔的一端呈增大趋势。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第一控制组件还包括调节件与第一弹性件,所述控制座上设有导向孔,所述调节件与所述导向孔导向配合,所述第一驱动器与所述调节件驱动连接,所述第二隔膜上设有阀芯,所述第一弹性件设置于所述调节件与所述阀芯之间。

[0014] 在其中一个实施例中,所述燃压腔的腔壁上设有凸台,所述导流孔贯穿所述凸台设置,所述第一驱动器用于调节所述阀芯与所述凸台一端之间的间隙。

[0015] 在其中一个实施例中,所述气门组件还包括第二弹性件,所述第二弹性件一端连接在所述第一阀杆上,所述第二弹性件另一端抵接在所述第一分体腔的腔壁上。

[0016] 在其中一个实施例中,所述第二控制组件包括第二驱动器、第二阀杆和复位件,所述第二驱动器装设在所述阀体上,所述第二驱动器与所述第二阀杆驱动连接,所述第二驱动器用于驱使所述第二阀杆一端打开所述第二阀口,所述复位件设置于所述第二阀杆与所述阀体的内壁之间,所述复位件用于驱使所述第二阀杆一端封堵所述第二阀口。

[0017] 在其中一个实施例中,所述空燃比例阀还包括第三控制组件,所述进气通道与所述调压腔经第三阀口连通,所述第三控制组件装设在所述阀体上,并用于调节所述第三阀口的开度大小。

[0018] 上述第二个技术问题通过以下技术方案进行解决:

[0019] 一种燃气热水设备,包括以上任意一项所述的空燃比例阀。

[0020] 本发明所述的燃气热水设备,与背景技术相比所产生的有益效果:采用以上的空燃比例阀,在设备装配调试过程中,向阀体内通入燃气,使得燃气依次流经进气通道、调压腔、第一阀口、第一分体腔、第二阀口及出气通道中。调节风机转速使设备处于最小负荷状态,并获取燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第一控制组件,调节第一分体腔与第二分体腔之间的气压差,使得第一隔膜朝第一阀口拱起或者远离第一阀口内凹,带动主阀远离或者靠拢第一阀口,实现第一阀口的开度大小有效调节,从而改变低负荷时燃气流量,

进而调整低负荷时的燃烧空燃比。接着,调节风机转速使得设备处于最大负荷状态,并获取燃烧状况的燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第二控制组件,直接对第二阀口的开度大小进行调节,有效改变高负荷时燃气流量,从而调整高负荷时的空燃比。本空燃比例阀在调试过程中,根据设备的不同燃烧负荷状态,对应启动第一控制组件和第二控制组件;并根据反馈的燃烧状况信号,调节第一阀口和第二阀口的开度大小,分别优化输出低负荷和高负荷时燃气流量,确定最佳空燃比例曲线,实现自适应调节功能,无需人工干预,有效提高设备装配效率。同时,也保证设备调试性能保持一致性。

## 附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为一个实施例中所述的空燃比例阀结构一视角图;

[0024] 图2为一个实施例中所述的空燃比例阀结构爆炸示意图;

[0025] 图3为一个实施例中所述的空燃比例阀结构另一视角图;

[0026] 图4为一个实施例中所述的空燃比例阀结构剖视图一;

[0027] 图5为图4的空燃比例阀的局部结构示意图;

[0028] 图6为一个实施例中所述的空燃比例阀结构剖视图二;

[0029] 图7为一个实施例中所述的火焰温度与过剩空气系数的关系曲线图。

[0030] 附图标记:

[0031] 100、空燃比例阀;110、阀体;111、进气通道;112、调压腔;113、稳压腔;1131、第一分体腔;1132、第二分体腔;114、出气通道;115、第一阀口;116、第二阀口;117、第三阀口;118、过程通道;119、泄压通道;120、第一控制组件;121、第一驱动器;122、控制座;1221、导向孔;1222、燃压腔;1223、空压腔;1224、信号孔;1225、底座;1226、压盖;1227、卡槽;128、密封件;123、第二隔膜;1231、阀芯;1232、扣位;124、调节件;125、第一弹性件;126、导流孔;127、凸台;130、第二控制组件;131、第二驱动器;132、第二阀杆;1321、封堵部;133、复位件;140、第三控制组件;141、支架;142、线圈;143、第三阀杆;150、第一隔膜;160、气门组件;161、主阀;162、第一阀杆;163、第二弹性件。

## 具体实施方式

[0032] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0033] 在一个实施例中,请参考图1、图2及图4,一种空燃比例阀100,空燃比例阀100包括:阀体110、第一隔膜150、气门组件160、第一控制组件120和第二控制组件130。阀体110内

设有进气通道111、调压腔112、稳压腔113和出气通道114。进气通道111与调压腔112连通。第一隔膜150设置于稳压腔113的腔壁上,并将稳压腔113分隔为第一分体腔1131与第二分体腔1132。调压腔112与第一分体腔1131经第一阀口115连通。第一分体腔1131与出气通道114之间经第二阀口116连通。气门组件160包括主阀161与第一阀杆162,主阀161位于调压腔112内,并用于封堵第一阀口115,主阀161通过第一阀杆162与第一隔膜150传动配合。第一控制组件120装设在阀体110上,并用于调节第一分体腔1131与第二分体腔1132之间的气压差以实现调节第一隔膜150与第一阀口115之间的距离。第二控制组件130装设在阀体110上,并用于调节第二阀口116的开度大小。

[0034] 上述的空燃比例阀100,在设备装配调试过程中,向阀体110内通入燃气,使得燃气依次流经进气通道111、调压腔112、第一阀口115、第一分体腔1131、第二阀口116及出气通道114中。调节风机转速使设备处于最小负荷状态,并获取燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第一控制组件120,调节第一分体腔1131与第二分体腔1132之间的气压差,使得第一隔膜150朝第一阀口115拱起或者远离第一阀口115内凹,带动主阀161远离或者靠拢第一阀口115,实现第一阀口115的开度大小有效调节,从而改变低负荷时燃气流量,进而调整低负荷时的燃烧空燃比。接着,调节风机转速使得设备处于最大负荷状态,并获取燃烧状况的燃烧状况的反馈信号;根据反馈信号,启动第二控制组件130,直接对第二阀口116的开度大小进行调节,有效改变高负荷时燃气流量,从而调整高负荷时的空燃比。本空燃比例阀100在调试过程中,根据设备的不同燃烧负荷状态,对应启动第一控制组件120和第二控制组件130;并根据反馈的燃烧状况信号,调节第一阀口115和第二阀口116的开度大小,分别优化输出低负荷和高负荷时燃气流量,确定最佳空燃比例曲线,实现自适应调节功能,无需人工干预,有效提高设备装配效率。同时,也保证设备调试性能保持一致性。

[0035] 需要说明的是,设备在燃烧过程中具有不同负荷的燃烧状态,即,燃料在设备中燃烧时单位时间所释放的不同热量。当设备处于最小燃烧负荷时,燃气流量的调节需要微调或者精调,因此,本实施例利用第一隔膜150两侧的气压差,对主阀161与第一阀口115之间的间距,从而实现最小负荷时燃气流量的调节。另外,在获取燃烧状况过程中可采用传感器等设备,利用离子电流检测法,获得燃烧的空燃比。其中,离子电流检测法判断燃烧空燃比的理论依据为当空燃比最佳时,火焰稳定达到峰值,火焰离子电流也达到峰值,具体请参考图7。

[0036] 还需说明的是,进气通道111与调压腔112连通的方式有多种,本实施例不作具体限定,比如:进气通道111与调压腔112直接贯通,即该空燃比例阀为双截止功能;或者,进气通道111与调压腔112之间开设有阀口,即该空燃比例为三截止功能。同时,本实施例对第一控制组件120的具体结构不作限定,只需满足第一控制组件120能够调节第一隔膜150两侧的气压差值,比如:第一控制组件120为充放气设备或者电机与隔膜组合结构等。同样,第二控制组件130的结构也有多种,只需能对第二阀口116的开度大小进行有效调节即可,比如:第二控制组件130可为动磁铁电磁阀或者动铁芯电磁阀。当然,第二控制组件130还可为其他动力驱动设备,例如:电控气缸设备、电控液压设备或者采用电机驱动阀芯1231旋转开启和关闭阀口的驱动设备等。

[0037] 另外,在本实施例中,主阀161位于调压腔112内,并封堵第一阀口115,由此可知,主阀161是封堵在第一阀口115朝向调压腔112的一端上,这样有效避免燃气进入调压腔112

内直接顶开主阀161而导致空燃比例阀100的调节功能失效。

[0038] 进一步地,请参考图4与图5,第一控制组件120包括第一驱动器121、控制座122和第二隔膜123。控制座122装设在阀体110上。第二隔膜123装设在控制座122内,并与控制座122之间形成燃压腔1222。燃压腔1222与调压腔112两者中,任一个与第一分体腔1131连通,另一个与第二分体腔1132连通。燃压腔1222与调压腔112经导流孔126连通。第一驱动器121用于调节第二隔膜123与导流孔126一端之间间隙。由此可知,当设备处于最小负荷燃烧状态时,根据获取的反馈信号,启动第一驱动器121,驱使第二隔膜123向导流孔126靠拢或者远离导流孔126,有效改变第二隔膜123与导流孔126之间的间隙。若第二隔膜123与导流孔126之间的间隙减小时,燃压腔1222内的燃气泄流至第一分体腔1131或者第二分体腔1132内的流量则相应减少,使得第一分体腔1131与第二分体腔1132之间产生气压差,驱使第一隔膜150朝向主阀161拱起或者远离主阀161凹陷,从而实现第一阀口115上开度大小的有效调节。

[0039] 需要说明的是,燃压腔1222与调压腔112两者中,任一个与第一分体腔1131连通,另一个与第二分体腔1132连通应理解为:在调节第一阀口115开度大小过程中,存在两种结构:一、燃压腔1222与第一分体腔1131连通,调压腔112与第二分体腔1132连通;二、燃压腔1222与第二分体腔1132连通,调压腔112与第一分体腔1131连通。其中,当燃压腔1222与第二分体腔1132连通,调压腔112与第一分体腔1131连通时,燃压腔1222内的气流泄流至第二分体腔1132内的流量减少,使得第一隔膜150沿远离主阀161方向凹陷,从而带动主阀161向第一阀口115靠拢,减少第一阀口115上的开度大小。

[0040] 可选地,第一驱动器121可为电机、电缸、电控气缸、电控液压缸等。当第一驱动器121为电机时,第一驱动器121与第二隔膜123之间需设置一个传动结构,将第一驱动器121的旋转力矩转化为沿着轴向的伸缩推动力,比如:传动结构为丝杆传动结构。

[0041] 更进一步地,请参考图4与图5,阀体110内还设有过程通道118与泄压通道119。泄压通道119连通于燃压腔1222与第一分体腔1131之间。过程通道118连通于调压腔112与第二分体腔1132之间。由此可知,本实施例的燃压腔1222与第一分体腔1131连通,调压腔112与第二分体腔1132连通。当第二隔膜123在第一驱动器121的作用下,向导流孔126靠拢时,燃压腔1222内燃气由泄压通道119中泄流至第一分体腔1131内的流量减少,此时,调压腔112内燃气通过过程通道118将压力传递至第一隔膜150上,产生较大的背压,如此,通过第一阀杆162推动主阀161,使得第一阀口115的开度变大,从而使得第一分体腔1131内得到较大的二次压力。

[0042] 具体地,请参考图6,在过程通道118制作过程中,可直接在调压腔112的腔壁上开孔,并将该孔的一端延伸至第二分体腔1132的腔壁上。同样,在泄压通道119的制作过程中,可直接在燃压腔1222的腔壁上开孔,并将该孔一端延伸至第一分体腔1131的腔壁上。当然,本实施例只是提供一种可实施的方式,但不仅限于此。

[0043] 在一个实施例中,请参考图4与图5,第二隔膜123将控制座122分隔以形成空压腔1223和燃压腔1222。阀体110上设有与空压腔1223连通的信号孔1224,信号孔1224用于与风机的排风口连通。当风机转速增大时,从信号孔1224中进入空压腔1223内的空气量增多,有效增大空压腔1223内的压力,使得第二隔膜123向下移动,缩小第二隔膜123与导流孔126之间的间隙,减弱燃压腔1222内的泄压效果。此时,调压腔112内的燃气通过过程通道118进入



第二分体腔1132内,将压力传递至第一隔膜150上,并使之产生背压,推动主阀161远离第一阀口115移动,使得第一阀口115的开度变大,有效增大阀体110内的燃气流量,如此,通过本实施例的控制阀,有效实现阀体110内的燃气流量随空气流量成正比自适应变化,从而保证设备始终维持最佳燃烧状况。

[0044] 进一步地,请参考图4与图5,信号孔1224的孔径从信号孔1224靠近空压腔1223的一端至信号孔1224远离空压腔1223的一端呈增大趋势,如此,使得信号孔1224靠近空压腔1223的一端孔径小于信号孔1224远离空压腔1223的一端孔径,这样使得外部的空气更容易进入空压腔1223内,从燃压腔1222内泄漏的燃气更难从信号孔1224中流出。

[0045] 需要说明的是,呈增大趋势应理解为:信号孔1224的孔径逐渐增大;或者,信号孔1224的孔径先不变、再逐渐增大、后不变等。

[0046] 在一个实施例中,请参考图4与图5,控制座122包括底座1225与压盖1226。底座1225装设在阀体110上。压盖1226套压在底座1225上。第二隔膜123设置于压盖1226与底座1225之间,第二隔膜123与压盖1226之间形成空压腔1223,第二隔膜123与底座1225之间形成燃压腔1222,且导流孔126设置于底座1225上。

[0047] 进一步地,请参考图4与图5,底座1225上设有卡槽1227。卡槽1227绕燃压腔1222的外围延伸设置,第二隔膜123的边缘上设有扣位1232,扣位1232卡入卡槽1227中,如此,通过扣位1232与卡槽1227配合,不仅使得第二隔膜123稳定安装在压盖1226与底座1225之间,而且还有利于提高燃压腔1222的气密性。

[0048] 在一个实施例中,请参考图4与图5,第一控制组件120还包括调节件124与第一弹性件125。控制座122上设有导向孔1221。调节件124与导向孔1221导向配合。第一驱动器121与调节件124驱动连接。第二隔膜123上设有阀芯1231。第一弹性件125设置于调节件124与阀芯1231之间。如此,在调节阀芯1231与导流孔126之间的间隙时,启动第一驱动器121,驱使调节件124在导向孔1221内向下移动,通过第一弹性件125下压阀芯1231,使得阀芯1231靠近导流孔126,缩小两者之间间隙,减弱燃压腔1222内的泄压效果。由于调节件124与阀芯1231之间设置第一弹性件125,因此,当设备根据最小负荷燃烧状况自动调节完燃气流量时,阀芯1231还能够在空气压力的作用下向上或者向下弹性移动,这样为实现燃气流量随空气流量成正比变化调节提供条件,避免调节件124与阀芯1231刚性接触而无法继续调节阀芯1231与导流孔126之间间隙。同时,在调节件124与阀芯1231之间设置第一弹性件125,也有效避免调节件124与阀芯1231刚性接触而易损坏第二隔膜123结构。

[0049] 需要说明的是,第一驱动器121与调节件124的驱动连接方式有多种,比如:当第一驱动器121为气缸、液压缸或者电缸时,调节件124可直接与第一驱动器121的输出轴连接;当第一驱动器121为电机时,调节件124可与第一驱动器121的输出轴螺纹连接,利用丝杆传动原理,驱使调节件124在轴向上移动。当然,第一驱动器121与调节件124之间也可通过齿轮和磁条组合结构连接。

[0050] 具体地,第一驱动器121为步进电机,调节件124螺纹连接在第一驱动器121的输出轴上。

[0051] 可选地,第一弹性件125可为弹簧、弹性橡胶、弹性金属片等。

[0052] 具体地,第一弹性件125为弹簧,弹簧一端连接在调节件124上,弹簧另一端连接在第二隔膜123上。

[0053] 进一步地,请参考图5,第一控制组件120还包括密封件128。密封件128设置于调节件124与导向孔1221的孔壁之间,提高调节件124与导向孔1221之间的气密性。

[0054] 可选地,密封件128的材质为NBR (Nitrile Butadiene Rubber译为丁晴橡胶)、EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer译为三元乙丙橡胶)、fluororubber (氟橡胶)等。

[0055] 在一个实施例中,请参考图5,燃压腔1222的腔壁上设有凸台127。导流孔126贯穿凸台127设置。第一驱动器121用于调节阀芯1231与凸台127一端之间的间隙,如此,本实施例通过凸台127,抬高阀芯1231与导流孔126之间的作用位置,使得导流孔126一端与阀芯1231之间保持较小的间隙,这样使得阀芯1231的移动对燃压腔1222内的泄压效果更加灵敏。

[0056] 具体地,凸台127设置于底座1225上。同时,导流孔126的孔径从凸台127靠近阀体110一端至凸台127靠近阀芯1231一端呈减小趋势。

[0057] 在一个实施例中,请参考图4,气门组件160还包括第二弹性件163。第二弹性件163一端连接在第一阀杆162上,第二弹性件163另一端抵接在第一分体腔1131的腔壁上,如此,将第二弹性件163抵接在第一分体腔1131的腔壁上,使得第一阀杆162受到一个沿远离调压腔112方向的弹力,保证主阀161在第二弹性件163的弹力作用下呈封闭第一阀口115的趋势,从而实现调小第一阀口115开度的目的。

[0058] 可选地,第二弹性件163为弹簧、弹性橡胶件、弹性金属片等。

[0059] 在一个实施例中,请参考图4,第二控制组件130包括第二驱动器131、第二阀杆132和复位件133。第二驱动器131装设在阀体110上,第二驱动器131与第二阀杆132驱动连接,第二驱动器131用于驱使第二阀杆132一端打开第二阀口116。复位件133设置于第二阀杆132与阀体110的内壁之间,复位件133用于驱使第二阀杆132一端封堵第二阀口116。在调节高负荷时燃气流量时,启动第二驱动器131,驱使第二阀杆132在阀体110内移动,使得第二阀杆132的端部远离或者靠近第二阀口116,改变第二阀口116上的开度大小,从而实现出气通道114内燃气流量大小的控制。当第二驱动器131断电时,第二阀杆132在复位件133的作用下,封堵第二阀口116,断开第一分体腔1131与出气通道114之间的燃气流通。如此设置,第二控制组件130具备流量调节及截止功能,从而使该空燃比例阀节省一个截止阀,整体体积更小,降低生产成本。

[0060] 需要说明的是,第二驱动器131与第二阀杆132的驱动连接方式有多种,比如:当第二驱动器131为气缸、液压缸或者电缸时,第二阀杆132可直接与第二驱动器131的输出轴连接;当第二驱动器131为电机时,第二阀杆132可与第二驱动器131的输出轴螺纹连接,利用丝杆传动原理,驱使第二阀杆132在轴向上移动。当然,第二驱动器131与第二阀杆132之间也可通过齿轮和磁条组合结构连接。

[0061] 具体地,第二驱动器131为步进电机,第二阀杆132螺纹连接在第二驱动器131的输出轴上。

[0062] 可选地,复位件133可为弹簧、弹性橡胶、弹性金属片等。

[0063] 具体地,复位件133为弹簧,弹簧一端连接在第二阀杆132上,弹簧另一端连接在阀体110的内壁上。

[0064] 进一步地,请参考图4,第二阀杆132远离第二驱动器131的一端设有封堵部1321。

第二阀杆132位于出气通道114内。封堵部1321穿过第二阀口116伸入至第一分体腔1131内，且封堵部1321与第二阀口116朝向第一分体腔1131的一端封堵配合，如此，在调节流量过程中，封堵部1321在第二阀杆132的带动下，在第一分体腔1131内远离或者靠近第二阀口116。

[0065] 在一个实施例中，请参考图3与6，空燃比例阀100还包括第三控制组件140。进气通道111与调压腔112经第三阀口117连通。第三控制组件140装设在阀体110上，并用于调节第三阀口117的开度大小。由此可知，调压腔112与进气通道111之间也设置控制阀，当空燃比例阀100工作时，启动第三控制组件140，调节第三阀口117的开度大小，实现进气通道与调压腔112之间的开合。

[0066] 进一步地，请参考图6，第三控制组件140包括支架141、线圈142及第三阀杆143，支架141装设在阀体110上，线圈142装设在支架141上，第三阀杆143套设在线圈142内，第三阀杆143一端能封堵在第三阀口117。由此可知，在工作时，对线圈142通电，利用电磁力驱使第三阀杆143远离第三阀口117移动，打开第三阀口117，使得气流从进气通道111稳定流入调压腔112内。

[0067] 可选地，第三阀杆143可为导磁材料，也可为磁性材料。

[0068] 在一个实施例中，请参考图1、图2及图4，一种燃气热水设备，包括以上任意一实施例中的空燃比例阀100。

[0069] 上述的燃气热水设备，采用以上的空燃比例阀100，在设备装配调试过程中，向阀体110内通入燃气，使得燃气依次流经进气通道111、调压腔112、第一阀口115、第一分体腔1131、第二阀口116及出气通道114中。调节风机转速使设备处于最小负荷状态，并获取燃烧状况的反馈信号；根据反馈信号，启动第一控制组件120，调节第一分体腔1131与第二分体腔1132之间的气压差，使得第一隔膜150朝第一阀口115拱起或者远离第一阀口115内凹，带动主阀161远离或者靠拢第一阀口115，实现第一阀口115的开度大小有效调节，从而改变低负荷时燃气流量，进而调整低负荷时的燃烧空燃比。接着，调节风机转速使得设备处于最大负荷状态，并获取燃烧状况的燃烧状况的反馈信号；根据反馈信号，启动第二控制组件130，直接对第二阀口116的开度大小进行调节，有效改变高负荷时燃气流量，从而调整高负荷时的空燃比。本空燃比例阀100在调试过程中，根据设备的不同燃烧负荷状态，对应启动第一控制组件120和第二控制组件130；并根据反馈的燃烧状况信号，调节第一阀口115和第二阀口116的开度大小，分别优化输出低负荷和高负荷时燃气流量，确定最佳空燃比例曲线，实现自适应调节功能，无需人工干预，有效提高设备装配效率。同时，也保证设备调试性能保持一致性。

[0070] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0071] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0072] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0073] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0074] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0075] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0076] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

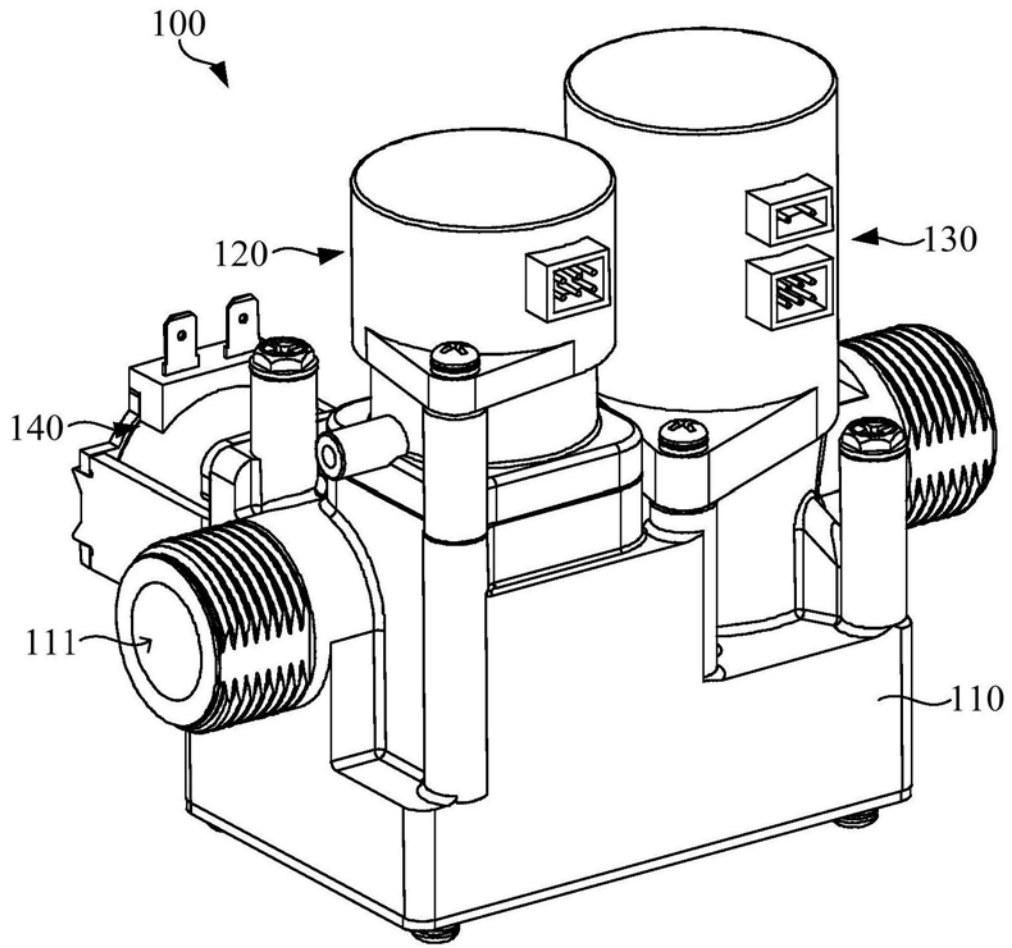


图1

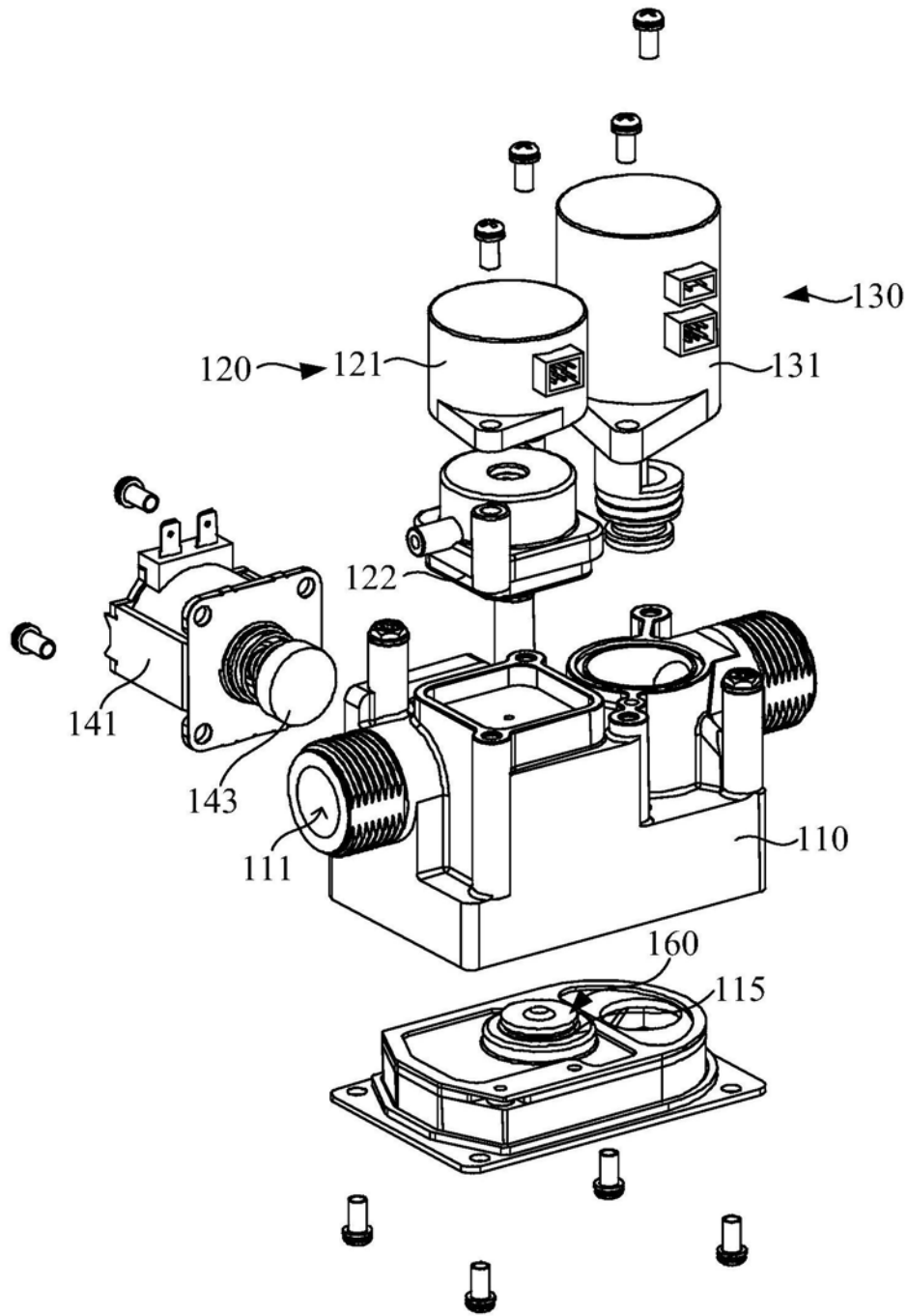


图2

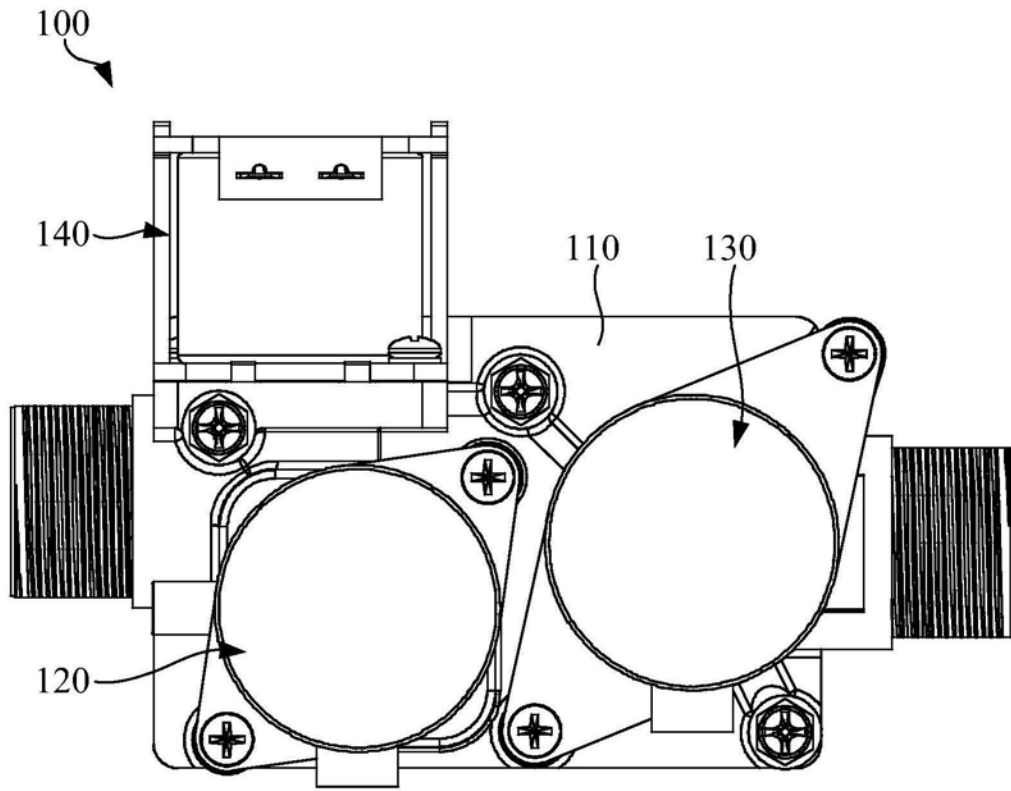


图3

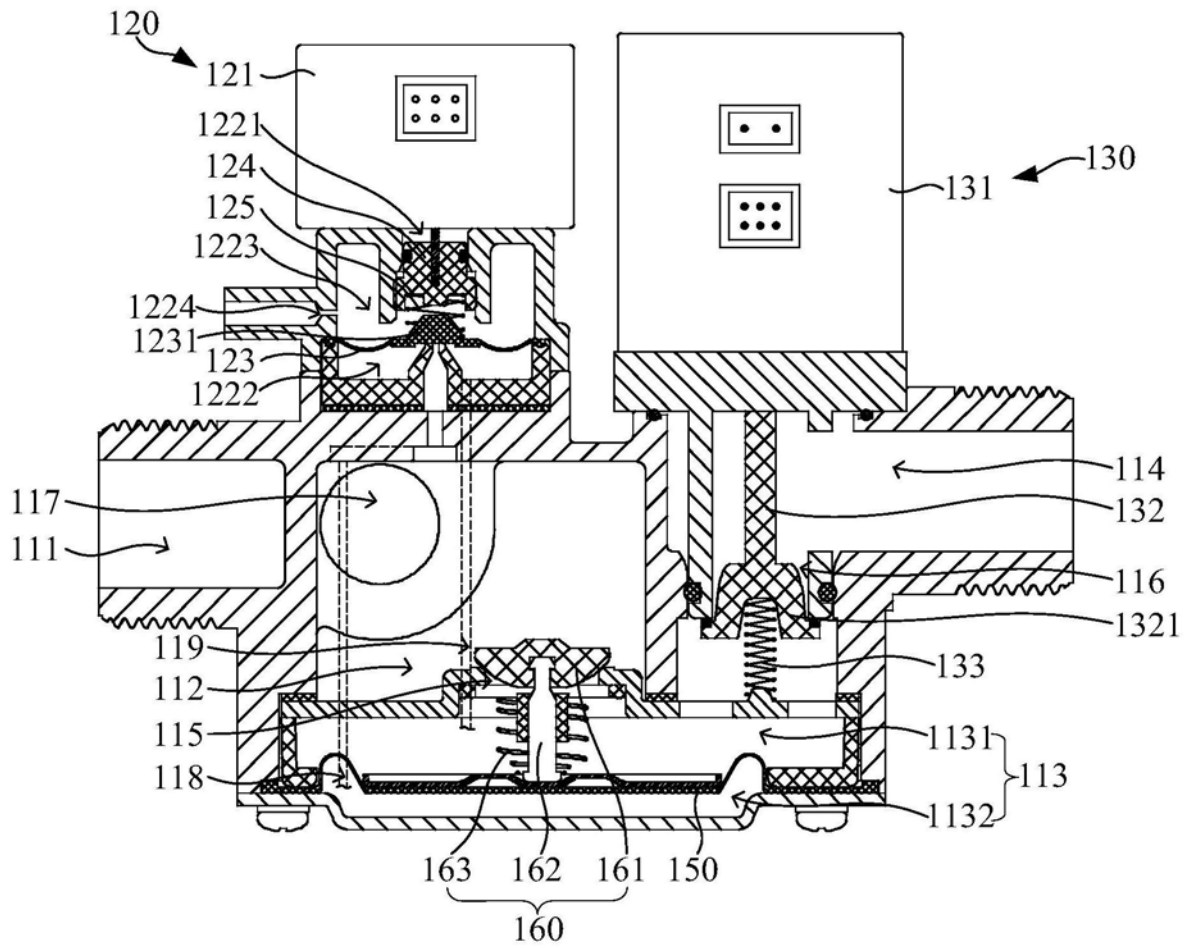


图4



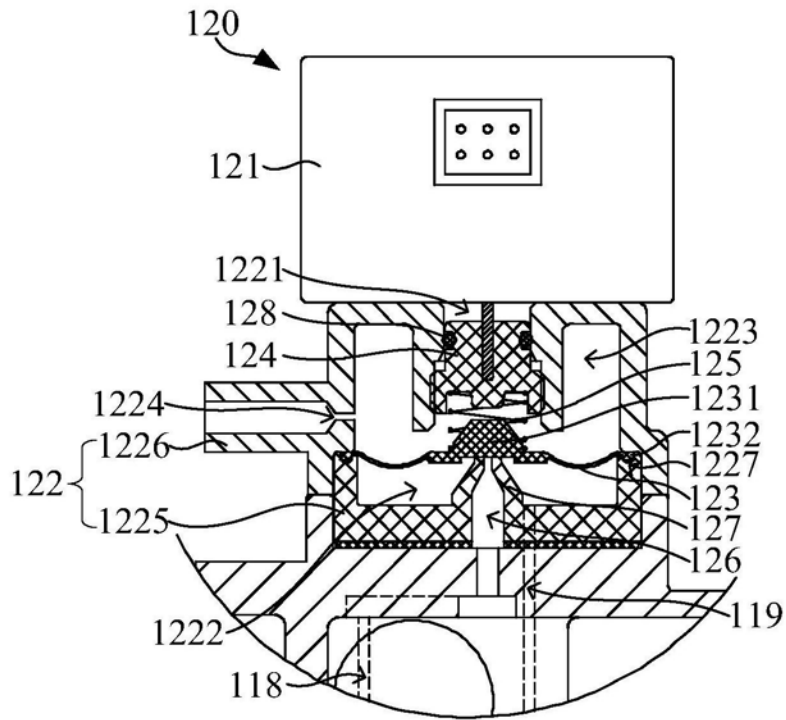


图5

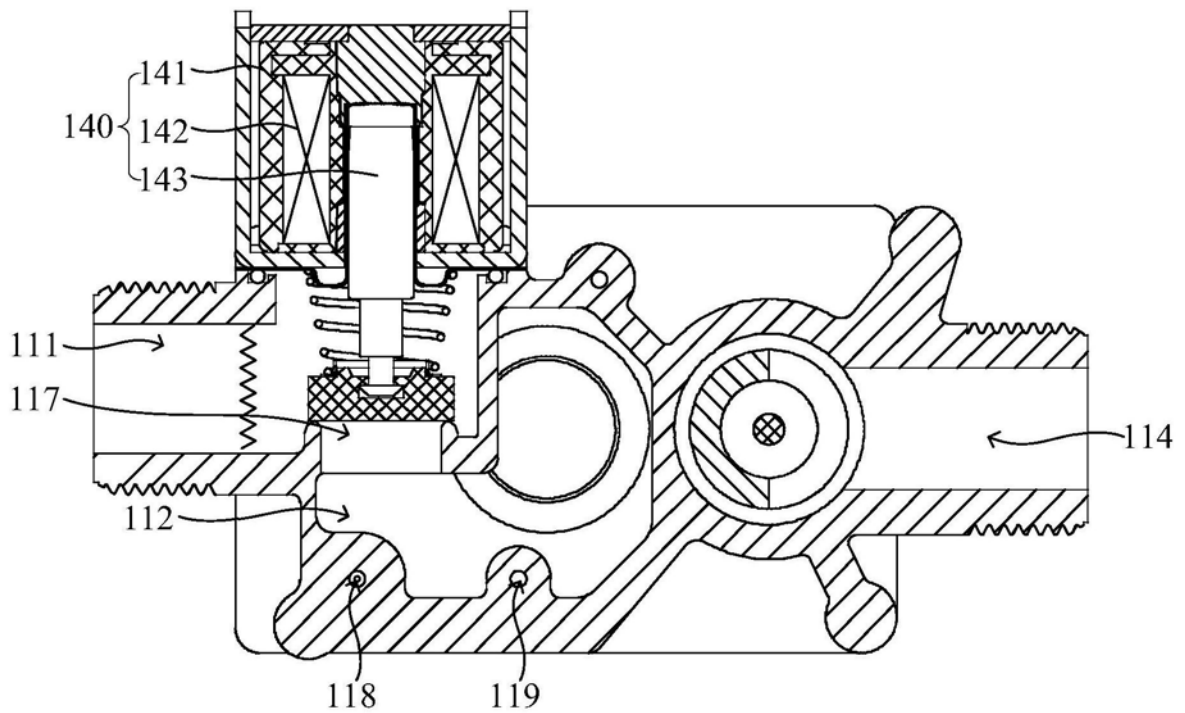


图6

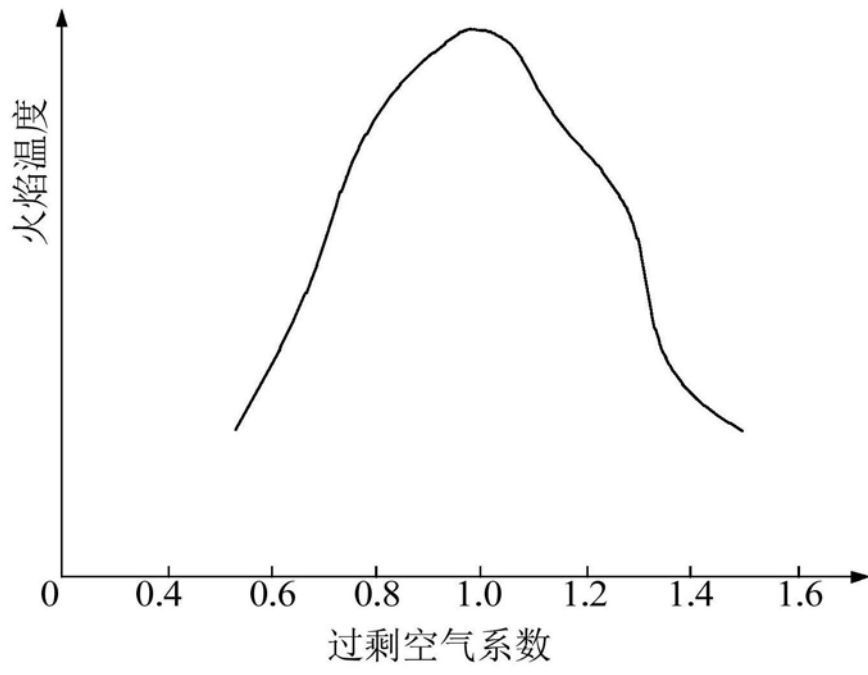


图7