



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106090364 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610744152.1

(22)申请日 2016.08.26

(71)申请人 上海康措流体控制有限公司

地址 201700 上海市青浦区外青松公路  
5399号2幢A13

(72)发明人 杨晓军 蒲昌烈 章莹

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31237

代理人 顾正超

(51) Int. Cl.

F16K 17/10(2006.01)

F16K 17/30(2006.01)

F16K 31/64(2006.01)

F16K 37/00(2006.01)

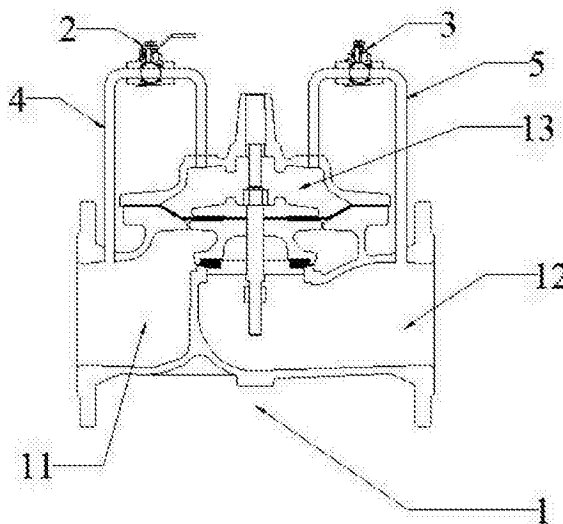
权利要求书4页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统

(57)摘要

本发明提供了一种电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统,电液阀包括主阀、第一控制阀和第二控制阀;所述主阀包括主阀入口端、主阀出口端和主阀上腔;所述主阀入口端通过第一导管与所述主阀上腔连通;所述主阀出口端通过第二导管与所述主阀上腔连通;所述第一控制阀设置于靠近所述主阀入口端的所述第一导管上;所述第二控制阀设置于靠近所述主阀出口端的所述第二导管上。本发明提供的电液阀克服了市场上阀门功能单一的缺点,与不同的装置配合可实现多种功能;而且,可以实现主阀阀门的开度在0-100%范围内可调,稳定性好。



1. 一种电液阀,其特征在于,包括主阀、第一控制阀和第二控制阀;  
所述主阀包括主阀入口端、主阀出口端和主阀上腔;  
所述主阀入口端通过第一导管与所述主阀上腔连通;  
所述主阀出口端通过第二导管与所述主阀上腔连通;  
所述第一控制阀设置于靠近所述主阀入口端的所述第一导管上;  
所述第二控制阀设置于靠近所述主阀出口端的所述第二导管上。
2. 根据权利要求1所述的一种电液阀,其特征在于,所述第一控制阀为第一电磁阀;所述第二控制阀为第二电磁阀。
3. 根据权利要求1所述的一种电液阀,其特征在于,所述电液阀还包括:  
设置于所述第一导管上与所述第一控制阀并联的第一手动球阀;  
设置于所述第二导管上与所述第二控制阀并联的第二手动球阀。
4. 根据权利要求1所述的一种电液阀,其特征在于,在所述主阀入口端与所述第一控制阀之间的所述第一导管上设置有第一节流阀;在所述主阀出口端与所述第二控制阀之间的所述第二导管上设置有第二节流阀;  
所述第一导管靠近所述主阀入口端的一端设有过滤器;所述第二导管靠近所述主阀出口端的一端设有过滤器。
5. 一种出口压力控制系统,其特征在于,包括出口压力传感器、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,  
所述出口压力传感器用于测定所述主阀出口端的出口压力,并与所述控制单元连接;  
所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。
6. 一种利用如权利要求5所述的出口压力控制系统进行出口压力控制的方法,其特征在于,所述主阀出口端的出口压力为 $P_o$ ,系统实际需求的出口压力为 $P_s \pm \delta$ , $\delta$ 为允许的出口压力的偏差量;  
当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o$ 在 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持出口压力恒定;  
当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o > P_s + \delta$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,出口压力降低;当所述出口压力 $P_o$ 减小至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定;  
当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o < P_s - \delta$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,出口压力增加;当所述出口压力 $P_o$ 增大至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定。
7. 一种进口压力控制系统,其特征在于,包括入口压力传感器、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,  
所述入口压力传感器用于测定所述主阀入口端的进口压力,并与所述控制单元连接;  
所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。
8. 一种利用如权利要求7所述的进口压力控制系统进行进口压力控制的方法,其特征在于,所述主阀入口端的进口压力为 $P_i$ ,系统实际需求的进口压力为 $P_s' \pm \delta'$ , $\delta'$ 为允许的进

口压力的偏差量；

当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i$ 在 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持进口压力恒定；

当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i < P_s' - \delta'$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,进口压力增加；当所述进口压力 $P_i$ 增大至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定；

当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i > P_s' + \delta'$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,进口压力减小；当所述进口压力 $P_i$ 减小至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定。

9. 一种油压压差控制系统,其特征在于,包括入口压力传感器、出口压力传感器、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,

所述入口压力传感器用于测定所述主阀入口端的进口压力,并与所述控制单元连接；

所述出口压力传感器用于测定所述主阀出口端的出口压力,并与所述控制单元连接；

所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

10. 一种利用如权利要求9所述的油压压差控制系统进行油压压差控制的方法,其特征在于,所述主阀入口端的进口压力为 $P_i$ ,所述主阀出口端的出口压力为 $P_o$ ,油压压差为 $\Delta P = P_i - P_o$ ,系统实际需求的油压压差为 $\Delta P_s \pm \theta$ , $\theta$ 为允许的油压压差的偏差量；

当 $\Delta P$ 在 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持油压压差恒定；

当 $\Delta P < \Delta P_s - \theta$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,油压压差增大；当所述油压压差 $\Delta P$ 增大至 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持油压压差恒定；

当 $\Delta P > \Delta P_s + \theta$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,油压压差减小；当所述油压压差 $\Delta P$ 减小至 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持油压压差恒定。

11. 一种流量控制系统,其特征在于,包括流量计、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,

所述流量计用于测定进入所述主阀入口端的液体的液体流量,并与所述控制单元连接；

所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

12. 一种利用如权利要求11所述的流量控制系统进行流量控制的方法,其特征在于,所述流量计测定的液体流量为 $Q$ ,系统实际需求的流量为 $Q_s \pm q$ , $q$ 为允许的流量的偏差量,

当 $Q$ 在 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持流量恒定；

当 $Q > Q_s + q$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,液体流量减小；当所述 $Q$ 减小至 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持流量恒定；

当 $Q < Q_s - q$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,液体流量增大;当所述 $Q$ 增大至 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持流量恒定。

13. 一种液位控制系统,其特征在于,包括液体容器、液位传感器、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,

所述液体容器与所述主阀出口端连通;

所述液位传感器用于测定所述液体容器内的液体的液位,并与所述控制单元连接;

所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

14. 一种利用如权利要求13所述的液位控制系统进行液位控制的方法,其特征在于,当所述液位传感器测定的所述液体容器内的液体的液位上升至液位上止点时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀关闭,停止向所述液体容器内注入液体;

当所述液位传感器测定的所述液体容器内的液体的液位下降至液位下止点时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀打开,向所述液体容器内注入液体。

15. 一种温度控制系统,其特征在于,包括温度传感器、第一管道、第二管道、第三管道、控制单元和如权利要求1-4任一项所述的电液阀,

所述第一管道的出口端和所述第二管道的出口端均与所述第三管道的入口端连通;

所述第一管道内的流体的温度与所述第二管道内的流体的温度不同;

所述温度传感器用于测定所述第三管道内的流体的温度,并与所述控制单元连接;

所述电液阀设置于所述第一管道和/或所述第二管道上;

所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

16. 一种利用如权利要求15所述的温度控制系统进行温度控制的方法,其特征在于,所述电液阀设置于所述第一管道上,所述温度传感器测定的所述第三管道内的流体的温度为 $T$ ,系统所需的第三管道内的流体温度为 $T_s \pm t$ , $t$ 为允许的第三管道内的流体温度的偏差量,

当所述第一管道内的流体的温度大于所述第二管道内的流体的温度时,所述温度控制方法包括:

所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持第三管道内的流体温度恒定;

$T > T_s + t$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,第一管道内的流体流量减小,第三管道内的流体的温度降低;当所述 $T$ 减小至 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定;

$T < T_s - t$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,第一管道内的流体流量增大,第三管道内的流体的温度升高;当所述 $T$ 增加至 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定;

当所述第一管道内的流体的温度小于所述第二管道内的流体的温度时,所述温度控制

方法包括：

所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态，维持第三管道内的流体温度恒定；

$T < T_s - t$ 时，所述控制单元控制所述第一控制阀开启，所述第二控制阀关闭，使主阀开度减小，第一管道内的流体流量减小，第三管道内的流体的温度升高；当所述 $T$ 升高至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀关闭，保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定；

$T > T_s + t$ 时，所述控制单元控制所述第二控制阀开启，所述第一控制阀关闭，使主阀开度增大，第一管道内的流体流量增大，第三管道内的流体的温度降低；当所述 $T$ 降低至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第二控制阀关闭，保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定。

## 电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统,属于阀门控制领域。

### 背景技术

[0002] 在现有技术的一般管道系统中,传统的控制阀一般只能实现单一的功能,比如实现减压功能的减压阀、保护管道的泄压阀、实现流量控制的流量控制阀或实现液位控制的液位控制阀等,当管道系统需要实现不同的功能,就需要配置不同功能的阀门,或更换全新的不同的阀门,造成管道系统过于复杂,成本上升,维护困难。

### 发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统,解决现有技术中阀门功能单一的缺陷。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案如下:

[0005] 本发明提供了一种电液阀,包括主阀、第一控制阀和第二控制阀;

[0006] 所述主阀包括主阀入口端、主阀出口端和主阀上腔;

[0007] 所述主阀入口端通过第一导管与所述主阀上腔连通;

[0008] 所述主阀出口端通过第二导管与所述主阀上腔连通;

[0009] 所述第一控制阀设置于靠近所述主阀入口端的所述第一导管上;

[0010] 所述第二控制阀设置于靠近所述主阀出口端的所述第二导管上。

[0011] 优选的,所述第一控制阀为第一电磁阀;所述第二控制阀为第二电磁阀。

[0012] 进一步的,所述电液阀还包括:

[0013] 设置于所述第一导管上与所述第一控制阀并联的第一手动球阀;

[0014] 设置于所述第二导管上与所述第二控制阀并联的第二手动球阀。

[0015] 进一步的,所述第一电磁阀为常开型电磁阀;所述第二电磁阀为常闭型电磁阀。

[0016] 进一步的,在所述主阀入口端与所述第一控制阀之间的所述第一导管上设置有第一节流阀;在所述主阀出口端与所述第二控制阀之间的所述第二导管上设置有第二节流阀。

[0017] 进一步的,所述第一导管靠近所述主阀入口端的一端设有过滤器;所述第二导管靠近所述主阀出口端的一端设有过滤器。

[0018] 本发明还提供了一种出口压力控制系统,包括出口压力传感器、控制单元和上述的电液阀,

[0019] 所述出口压力传感器用于测定所述主阀出口端的出口压力,并与所述控制单元连接;

[0020] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0021] 进一步的,所述出口压力传感器为压力变送器。

[0022] 一种利用上述的出口压力控制系统进行出口压力控制的方法,包括:所述主阀出口端的出口压力为 $P_o$ ,系统实际需求的出口压力为 $P_s \pm \delta$ , $\delta$ 为允许的出口压力的偏差量;

[0023] 当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o$ 在 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持出口压力恒定;

[0024] 当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o > P_s + \delta$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,出口压力降低;当所述出口压力 $P_o$ 减小至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定;

[0025] 当所述出口压力传感器测定的出口压力 $P_o < P_s - \delta$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,出口压力增加;当所述出口压力 $P_o$ 增大至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定。

[0026] 本发明还提供了一种进口压力控制系统,包括入口压力传感器、控制单元和上述的电液阀,

[0027] 所述入口压力传感器用于测定所述主阀入口端的进口压力,并与所述控制单元连接;

[0028] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0029] 进一步的,所述入口压力传感器为压力变送器。

[0030] 一种利用上述的进口压力控制系统进行进口压力控制的方法,包括:所述主阀入口端的进口压力为 $P_i$ ,系统实际需求的进口压力为 $P_s' \pm \delta'$ , $\delta'$ 为允许的进口压力的偏差量;

[0031] 当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i$ 在 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持进口压力恒定;

[0032] 当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i < P_s' - \delta'$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,进口压力增加;当所述进口压力 $P_i$ 增大至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定;

[0033] 当所述入口压力传感器测定的进口压力 $P_i > P_s' + \delta'$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,进口压力减小;当所述进口压力 $P_i$ 减小至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定。

[0034] 本发明还提供了一种油压压差控制系统,包括入口压力传感器、出口压力传感器、控制单元和上述的电液阀,

[0035] 所述入口压力传感器用于测定所述主阀入口端的进口压力,并与所述控制单元连接;

[0036] 所述出口压力传感器用于测定所述主阀出口端的出口压力,并与所述控制单元连接;

[0037] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0038] 进一步的,所述入口压力传感器和出口压力传感器均为压力变送器。

[0039] 一种利用上述的油压压差控制系统进行油压压差控制的方法,包括:所述主阀入

口端的进口压力为 $P_i$ ，所述主阀出口端的出口压力为 $P_o$ ，油压压差为 $\Delta P = P_i - P_o$ ，系统实际需求的油压压差为 $\Delta P_s \pm \theta$ ， $\theta$ 为允许的油压压差的偏差量；

[0040] 当 $\Delta P$ 在 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态，维持油压压差恒定；

[0041] 当 $\Delta P < \Delta P_s - \theta$ 时，所述控制单元控制所述第一控制阀开启，所述第二控制阀关闭，使主阀开度减小，油压压差增大；当所述油压压差 $\Delta P$ 增大至 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀关闭，保持主阀开度并维持油压压差恒定；

[0042] 当 $\Delta P > \Delta P_s + \theta$ 时，所述控制单元控制所述第二控制阀开启，所述第一控制阀关闭，使主阀开度增大，油压压差减小；当所述油压压差 $\Delta P$ 减小至 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时，所述控制单元控制所述第二控制阀关闭，保持主阀开度并维持油压压差恒定。

[0043] 本发明还提供了一种流量控制系统，包括流量计、控制单元和上述的电液阀，

[0044] 所述流量计用于测定进入所述主阀入口端的液体的液体流量，并与所述控制单元连接；

[0045] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0046] 一种利用上述的流量控制系统进行流量控制的方法，包括：所述流量计测定的液体流量为 $Q$ ，系统实际需求的流量为 $Q_s \pm q$ ， $q$ 为允许的流量的偏差量，

[0047] 当 $Q$ 在 $Q_s \pm q$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态，维持流量恒定；

[0048] 当 $Q > Q_s + q$ 时，所述控制单元控制所述第一控制阀开启，所述第二控制阀关闭，使主阀开度减小，液体流量减小；当所述 $Q$ 减小至 $Q_s \pm q$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀关闭，保持主阀开度并维持流量恒定；

[0049] 当 $Q < Q_s - q$ 时，所述控制单元控制所述第二控制阀开启，所述第一控制阀关闭，使主阀开度增大，液体流量增大；当所述 $Q$ 增大至 $Q_s \pm q$ 范围内时，所述控制单元控制所述第二控制阀关闭，保持主阀开度并维持流量恒定。

[0050] 本发明还提供了一种流量压力控制系统，包括出口压力传感器和上述的流量控制系统，

[0051] 所述出口压力传感器用于测定所述主阀出口端的液体的液体压力，并与所述控制单元连接。

[0052] 一种利用上述的流量压力控制系统进行流量和压力控制的方法，包括：所述流量计测定的液体流量为 $Q$ ，所述出口压力传感器测定的所述主阀出口端的液体的液体压力为 $P_o$ ，当所述 $Q$ 在 $Q_1 - Q_2$ 范围内时，系统设定的所需的所述主阀出口端的液体的液体压力为 $P_1 \pm \delta_1$ ， $Q_1$ 和 $Q_2$ 分别为系统设定的流量阈值的下限值和上限值， $\delta_1$ 为允许的所述主阀出口端的液体压力的偏差量；

[0053] 所述 $P_o$ 在 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态，维持流量和液体压力恒定；

[0054]  $P_o > P_1 + \delta_1$ 时，所述控制单元控制所述第一控制阀开启，所述第二控制阀关闭，使主阀开度减小，液体压力降低；当所述液体压力 $P_o$ 减小至 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀关闭，保持主阀开度并维持液体压力恒定；

[0055]  $P_o < P_1 - \delta_1$ 时，所述控制单元控制所述第二控制阀开启，所述第一控制阀关闭，使主



阀开度增大,液体压力增加;当所述液体压力 $P_0$ 增大至 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持液体压力恒定。

[0056] 本发明还提供了一种液位控制系统,包括液体容器、液位传感器、控制单元和上述的电液阀,

[0057] 所述液体容器与所述主阀出口端连通;

[0058] 所述液位传感器用于测定所述液体容器内的液体的液位,并与所述控制单元连接;

[0059] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0060] 一种利用上述的液位控制系统进行液位控制的方法,包括:当所述液位传感器测定的所述液体容器内的液体的液位上升至液位上止点时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀关闭,停止向所述液体容器内注入液体;

[0061] 当所述液位传感器测定的所述液体容器内的液体的液位下降至液位下止点时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀打开,向所述液体容器内注入液体。

[0062] 本发明还提供了一种温度控制系统,包括温度传感器、第一管道、第二管道、第三管道、控制单元和上述的电液阀,

[0063] 所述第一管道的出口端和所述第二管道的出口端均与所述第三管道的入口端连通;

[0064] 所述第一管道内的流体的温度与所述第二管道内的流体的温度不同;

[0065] 所述温度传感器用于测定所述第三管道内的流体的温度,并与所述控制单元连接;

[0066] 所述电液阀设置于所述第一管道和/或所述第二管道上;

[0067] 所述控制单元分别控制所述第一控制阀和所述第二控制阀的开启与关闭。

[0068] 一种利用上述的温度控制系统进行温度控制的方法,包括:所述电液阀设置于所述第一管道上,所述第一管道内的流体的温度大于所述第二管道内的流体的温度,所述温度传感器测定的所述第三管道内的流体的温度为 $T$ ,系统所需的第三管道内的流体温度为 $T_s \pm t$ , $t$ 为允许的第三管道内的流体温度的偏差量,

[0069] 所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态,维持第三管道内的流体温度恒定;

[0070]  $T > T_s + t$ 时,所述控制单元控制所述第一控制阀开启,所述第二控制阀关闭,使主阀开度减小,第一管道内的流体流量减小,第三管道内的流体的温度降低;当所述 $T$ 减小至 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第一控制阀关闭,保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定;

[0071]  $T < T_s - t$ 时,所述控制单元控制所述第二控制阀开启,所述第一控制阀关闭,使主阀开度增大,第一管道内的流体流量增大,第三管道内的流体的温度升高;当所述 $T$ 增加至 $T_s \pm t$ 范围内时,所述控制单元控制所述第二控制阀关闭,保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定。

[0072] 一种利用上述的温度控制系统进行温度控制的方法,包括:所述电液阀设置于所述第一管道上,所述第一管道内的流体的温度小于所述第二管道内的流体的温度,所述温

度传感器测定的所述第三管道内的流体的温度为 $T$ ，系统所需的第三管道内的流体温度为 $T_s \pm t$ ， $t$ 为允许的第三管道内的流体温度的偏差量，

[0073] 所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀和第二控制阀均处于关闭状态，维持第三管道内的流体温度恒定；

[0074]  $T < T_s - t$ 时，所述控制单元控制所述第一控制阀开启，所述第二控制阀关闭，使主阀开度减小，第一管道内的流体流量减小，第三管道内的流体的温度升高；当所述 $T$ 升高至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第一控制阀关闭，保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定；

[0075]  $T > T_s + t$ 时，所述控制单元控制所述第二控制阀开启，所述第一控制阀关闭，使主阀开度增大，第一管道内的流体流量增大，第三管道内的流体的温度降低；当所述 $T$ 降低至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元控制所述第二控制阀关闭，保持主阀开度并维持第三管道内的流体温度恒定。

[0076] 本发明提供的电液阀克服了市场上阀门功能单一的缺点，与不同的装置配合可实现多种功能；而且，可以实现主阀阀门的开度在0-100%范围内可调，稳定性好；本发明提供的多种控制系统可以既可以实现现场调节，也可以通过控制单元实现远程控制。

## 附图说明

[0077] 图1是本发明实施例提供的电液阀的结构示意图；

[0078] 图2是本发明实施例提供的电液阀的另一种结构示意图；

[0079] 图3是本发明实施例提供的电液阀阀门开度增加的结构示意图；

[0080] 图4是本发明实施例提供的电液阀阀门开度稳定的结构示意图；

[0081] 图5是本发明实施例提供的电液阀的主阀结构示意图；

[0082] 图6是图5中A部的局部放大图；

[0083] 图7是本发明实施例提供的电液阀的主阀流量与压力损失之间的关系图；

[0084] 图8是本发明实施例提供的压力控制系统的示意图；

[0085] 图9是本发明实施例提供的流量控制系统的示意图；

[0086] 图10是本发明实施例提供的流量压力控制系统的示意图；

[0087] 图11是本发明实施例提供的液位控制系统的示意图；

[0088] 图12是本发明实施例提供的温度控制系统的示意图；

[0089] 图13是本发明实施例提供的采用电液阀的控制系统的控制流程图。

## 具体实施方式

[0090] 以下结合附图和具体实例对本发明提出的电液阀、出口压力控制系统及进口压力控制系统作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施的目的。

[0091] 如图1所示，是本发明提供的一种电液阀的结构，其包括主阀1、第一控制阀2、第二控制阀3；

[0092] 所述主阀1包括主阀入口端11、主阀出口端12和主阀上腔13；

[0093] 所述主阀入口端11通过第一导管4与所述主阀上腔13连通；

[0094] 所述主阀出口端12通过第二导管5与所述主阀上腔13连通；

[0095] 所述第一控制阀2设置于靠近所述主阀入口端11的所述第一导管4上,用于控制所述第一导管4中的流体的流通；

[0096] 所述第二控制阀3设置于靠近所述主阀出口端12的所述第二导管5上,用于控制所述第二导管5中的流体的流通。

[0097] 作为本发明的电液阀的变形,如图2-4所示,所述第一导管4一端与所述主阀入口端11连通,另一端与第三导管6连通;所述第二导管5一端与所述主阀出口端12连通,另一端与所述第三导管6连通,所述第三导管6再与所述主阀上腔13连通;所述第一控制阀2设置于所述第一导管4上,所述第二控制阀3设置于所述第二导管5上。所述第三导管6可以为T型管、Y型管等具备三个端口的导管,其三个端口分别与所述第一导管4、所述第二导管5和所述主阀上腔13连通。所述第三导管6也可以为一般导管,具备两个端口,其一个端口同时与所述第一导管4和第二导管5连通,另一个端口与所述主阀上腔13连通。

[0098] 上述的电液阀的工作原理如下:如图2-4所示,主阀入口端11的对应的流体压力为 $P_i$ ,主阀出口端12对应的流体压力为 $P_o$ ,主阀上腔13内的流体压力为 $P_c$ ,按照流体的方向可知, $P_i > P_o$ ;

[0099] 如图2所示,当第一控制阀2打开、第二控制阀3关闭时,所述主阀入口端11与所述主阀上腔13连通,流体从主阀入口端11进入所述主阀上腔13,此时, $P_i = P_c$ ,而由于所述主阀上腔13与主阀的阀芯的接触面积大于所述主阀入口端11与阀芯的接触面积,此时主阀的开度会减小,阀门趋向于关闭;

[0100] 如图3所示,当第一控制阀2关闭,第二控制阀3打开时,所述主阀出口端12与所述主阀上腔13连通,流体从主阀出口端12进入所述主阀上腔13,此时, $P_o = P_c < P_i$ ,主阀阀芯会向上运动,主阀开度增大,阀门趋向于打开;

[0101] 如图4所示,当第一控制阀2和第二控制阀3同时关闭时,所述主阀上腔13被封闭,压力 $P_c$ 保持恒定,此时 $P_i > P_c > P_o$ ,主阀的开度保持稳定状态,此时管线内流体的压力和流量也维持稳定状态。

[0102] 因此,对于整体的电液阀来讲,只要控制好所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开关,就可以使主阀阀门的开度调到0-100%任何一个点,并且维持稳定状态。

[0103] 进一步的,如图5-6所示,本发明的主阀1还包括阀体14、阀盖15、阀杆16、阀座17、阀芯18,所述阀盖15固定于所述阀座14上,所述阀杆16一端与所述阀盖15连接,所述阀芯18套设于所述阀杆16的另一端与,所述阀芯18与所述阀座17配合实现阀门的密封。

[0104] 在上述主阀结构中,所述阀杆16通过导套162与所述阀盖连接,所述阀杆16上还设有弹簧161;所述阀芯18包括膜片压板181、膜片182、支撑架183、导向压板184,所述弹簧161一端与所述阀盖15接触,另一端与设置于所述阀杆16上的阀杆螺母185接触,所述阀杆螺母185以下依次设置所述膜片压板181、所述膜片182、所述支撑架183和所述导向压板184,所述膜片压板181与所述阀杆之间、所述阀座17与所述阀体14之间均设有O型圈186,所述阀座17通过紧定螺钉171和螺母172固定于所述阀体14上,所述导向压板184上还设置有密封圈187,通过所述密封圈187,所述导向压板184可与所述阀座17配合实现阀门的密封。

[0105] 本发明采用的主阀,其流通能力(管道直径DN与流量系数 $K_v$ 之间的关系)如下表1

所示,其流量与压力损失之间的关系如图7所示。

[0106] 表1:主阀的流通能力表

[0107]

DN/mm	50	65	80	100	150	200	250	300	400	500	600
Kv-m <sup>3</sup> /h	42	68	95	150	340	620	970	1300	2700	4200	6100

[0108] 优选的,所述第一控制阀2为第一电磁阀;所述第二控制阀3为第二电磁阀。所述第一控制阀2和所述第二控制阀3均采用电磁阀,可以实现远程操控。

[0109] 进一步的,所述电液阀还包括:设置于所述第一导管4上与所述第一控制阀2并联的第一手动球阀7;设置于所述第二导管5上与所述第二控制阀3并联的第二手动球阀8。设置手动球阀的目的是,当断电的时候,电磁阀无法工作,使用手动球阀可以紧急开启或者关闭阀门。

[0110] 优选的,所述第一电磁阀为常开型电磁阀;所述第二电磁阀为常闭型电磁阀。即正常情况下,第一电磁阀为打开状态,第二电磁阀为关闭状态,此时,主阀处于关闭状态。

[0111] 进一步的,在所述主阀入口端11与所述第一控制阀2之间的所述第一导管4上设置有第一节流阀41;在所述主阀出口端12与所述第二控制阀3之间的所述第二导管5上设置有第二节流阀51。设置节流阀可用于控制主阀1的打开和关闭速度,同时也可以作为管道/控制阀主阀的检修或维护。

[0112] 进一步的,所述第一导管4靠近所述主阀入口端11的一端设有过滤器42;所述第二导管5靠近所述主阀出口端12的一端设有过滤器52。设置过滤器,可以对进入第一导管4和第二导管5的液体进行过滤,防止导管堵塞。

[0113] 如图8所示,本发明还提供了一种出口压力控制系统,其包括出口压力传感器92、控制单元91和上述的电液阀,所述出口压力传感器92用于测定所述主阀出口端12的出口压力,并与所述控制单元91连接;所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。

[0114] 优选的,所述出口压力传感器为压力变送器,压力变送器输出信号为4-20mA。

[0115] 在上述方案中,控制单元91可以包括控制器和远程控制中心,一方面,控制器采集接收所述传感器采集的数据并将其转变为电信号,然后将电信号通过有线或无线的方式发送至远程控制中心;另一方面,远程控制中心对接收的数据进行处理,转变为物理信号,然后进行分析,之后发送指令至控制器,控制器再根据指令控制所述第一控制阀2、所述第二控制阀3的开启或关闭。

[0116] 采用上述的出口压力控制系统进行出口压力控制的方法具体为:所述主阀出口端12的出口压力为 $P_0$ ,系统实际需求的出口压力为 $P_s \pm \delta$ , $\delta$ 为允许的出口压力的偏差量;

[0117] 当所述出口压力传感器92测定的出口压力 $P_0$ 在 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态,维持出口压力恒定;

[0118] 当所述出口压力传感器92测定的出口压力 $P_0 > P_s + \delta$ 时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀开度减小,出口压力降低;当所述出口压力 $P_0$ 减小至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定;

[0119] 当所述出口压力传感器92测定的出口压力 $P_0 < P_s - \delta$ 时,所述控制单元91控制所述

第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀开度增大,出口压力增加;当所述出口压力 $P_o$ 增大至 $P_s \pm \delta$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭,保持主阀开度并维持出口压力恒定。

[0120] 上述的出口压力控制系统,同样可应用于阀后管线水锤的预防和保护中,即将上述系统实际需求的出口压力为 $P_s \pm \delta$ 替换为水锤压力 $P_{o\max}$ ,按照上述 $P_o > P_{o\max}$ 的操作处理方法,可实现阀后管线水锤的预防和保护。同时,上述出口压力控制系统及控制方法,可应用于各种各样的液体管路中,例如,利用上述系统进行出水压力、出油压力的控制等。

[0121] 如图8所示,本发明还提供了一种进口压力控制系统,包括入口压力传感器93、控制单元91和上述的电液阀,

[0122] 所述入口压力传感器93用于测定所述主阀入口端11的进口压力,并与所述控制单元91连接;

[0123] 所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。

[0124] 所述入口压力传感器93优选为压力变送器。

[0125] 采用上述的进口压力控制系统进行进口压力控制的方法具体如下:所述主阀入口端11的进口压力为 $P_i$ ,系统实际需求的进口压力为 $P_s' \pm \delta'$ , $\delta'$ 为允许的进口压力的偏差量;

[0126] 当所述入口压力传感器93测定的进口压力 $P_i$ 在 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态,维持进口压力恒定;

[0127] 当所述入口压力传感器93测定的进口压力 $P_i < P_s' - \delta'$ 时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀开度减小,进口压力增加;当所述进口压力 $P_i$ 增大至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定;

[0128] 当所述入口压力传感器93测定的进口压力 $P_i > P_s' + \delta'$ 时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀开度增大,进口压力减小;当所述进口压力 $P_i$ 减小至 $P_s' \pm \delta'$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭,保持主阀开度并维持进口压力恒定。

[0129] 上述的进口压力控制系统,同样可应用于阀前管线水锤的预防和保护中,即将上述系统实际需求的进口压力为 $P_s' \pm \delta'$ 替换为水锤压力 $P_{i\max}$ ,按照上述 $P_i > P_{i\max}$ 的操作处理方法,可实现阀前管线水锤的预防和保护。同理,上述进口压力控制系统及控制方法,可应用于多种液体管路中,例如利用上述系统进行进水压力、进油压力的控制等。

[0130] 如图8所示,本发明还提供了一种油压压差控制系统,其包括入口压力传感器93、出口压力传感器92、控制单元91和上述的电液阀,所述入口压力传感器93用于测定所述主阀入口端11的进口压力,并与所述控制单元91连接;所述出口压力传感器92用于测定所述主阀出口端12的出口压力,并与所述控制单元91连接;所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。

[0131] 利用上述的油压压差控制系统进行油压压差控制的方法具体包括:所述主阀入口端11的进口压力为 $P_i$ ,所述主阀出口端12的出口压力为 $P_o$ ,油压压差为 $\Delta P = P_i - P_o$ ,系统实际需求的油压压差为 $\Delta P_s \pm \theta$ , $\theta$ 为允许的油压压差的偏差量;

[0132] 当 $\Delta P$ 在 $\Delta P_s \pm \theta$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态,维持油压压差恒定;

[0133] 当  $\Delta P < \Delta P_s - \theta$  时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀开度减小,油压压差增大;当所述油压压差  $\Delta P$  增大至  $\Delta P_s \pm \theta$  范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭,保持主阀开度并维持油压压差恒定;

[0134] 当  $\Delta P > \Delta P_s + \theta$  时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀开度增大,油压压差减小;当所述油压压差  $\Delta P$  减小至  $\Delta P_s \pm \theta$  范围内时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭,保持主阀开度并维持油压压差恒定。

[0135] 上述的出口压力控制系统、进口压力控制系统和油压压差控制系统可用于空调暖通系统的水管路中,保持供水和回水管线的压差。

[0136] 如图9所示,本发明还提供了一种流量控制系统,包括流量计94(输出信号为4-20mA)、控制单元91和上述的电液阀,所述流量计94用于测定进入所述主阀入口端11的液体流量,并与所述控制单元91连接;所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。

[0137] 利用上述的流量控制系统进行流量控制的方法如下:所述流量计94测定的液体流量为 $Q$ ,系统实际需求的流量为 $Q_s \pm q$ , $q$ 为允许的流量的偏差量,

[0138] 当 $Q$ 在 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态,维持流量恒定;

[0139] 当 $Q > Q_s + q$ 时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀开度减小,液体流量减小;当所述 $Q$ 减小至 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭,保持主阀开度并维持流量恒定;

[0140] 当 $Q < Q_s - q$ 时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀开度增大,液体流量增大;当所述 $Q$ 增大至 $Q_s \pm q$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭,保持主阀开度并维持流量恒定。

[0141] 上述流量控制的系统和方法可应用于阀后管线爆裂需要紧急关闭阀门的情况,当管线长而且复杂,由于外部误操作,容易造成爆裂。当管网爆裂时,相当于出口直接排空,压力为0,对于管网中的介质来说,压差突然变大;根据伯努利方程,口径不变下,流体的流量会明显增加。我们可以设定爆裂的流量值为 $Q_{smax}$ ,即当 $Q \geq Q_{smax}$ 时,控制阀必须关闭。此时,我们可以将上述控制方法中的 $Q > Q_s + q$ 替换为 $Q \geq Q_{smax}$ ,采用同样的控制方法来实现管线爆裂阀门紧急关闭的控制。上述系统和方法可应用到水管路或油管路中,对水流量或油流量进行控制。

[0142] 如图10所示,本发明还提供一种流量压力控制系统,包括出口压力传感器92和上述的流量控制系统,所述出口压力传感器92用于测定所述主阀出口端12的出水水压,并与所述控制单元91连接。

[0143] 在城市供水系统中,居民日用水量具有一定的周期性,早晚用水量较大,特别是夏天晚上是用水高峰。一般管网系统采用相同的压力的供水,必须保证高峰用水有足够的压力 $P_{dmax}$ ,但是对于用水低谷,则是极大的浪费。因此,理论上可以根据不同的用水量,设定一系列供水压力的离散值。而在实际应用中,为方便管理,可以将整个用水量,分成连续的3个区间,例如将流量划分为:0-1000 $m^3/h$ (对应当管网用户用水减少的上班时间段),1001-2000 $m^3/h$ (对应正常用水区间),2001-3000 $m^3/h$ (对应当管网用户用水增加时的情况,例如下班后烧饭,洗澡等),而每个流量区间对应一个压力范围值: $P_1 \pm \delta_1, P_2 \pm \delta_2, P_3 \pm \delta_3$ ,然后针对

每一个流量区间,根据设定的压力值范围进行水压控制。

[0144] 我们可以利用上述流量压力控制系统进行每个流量区间的水压控制,该方法包括:所述流量计94测定的进水流量为 $Q$ ,所述出口压力传感器92测定的所述主阀出口端的出水水压为 $P_0$ ,当所述 $Q$ 在 $Q_1$ - $Q_2$ 范围内时,系统设定的所需的出水水压为 $P_1 \pm \delta_1$ , $Q_1$ 和 $Q_2$ 分别为系统设定的流量阈值的下限值和上限值, $\delta_1$ 为允许的出水水压的偏差量;

[0145] 所述 $P_0$ 在 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态,维持出水水压恒定;

[0146]  $P_0 > P_1 + \delta_1$ 时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀开度减小,出水水压降低;当所述出水水压 $P_0$ 减小至 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭,保持主阀开度并维持出水水压恒定;

[0147]  $P_0 < P_1 - \delta_1$ 时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀开度增大,出水水压增加;当所述出水水压 $P_0$ 增大至 $P_1 \pm \delta_1$ 范围内时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭,保持主阀开度并维持出水水压恒定。

[0148] 本领域技术人员可以想到的是,上述系统和方法同样可应用到油管路中,对油的流量和油压进行控制,应当认为该应用同样属于本发明保护的范畴。

[0149] 如图11所示,本发明还提供了一种液位控制系统,包括液体容器、液位传感器95、控制单元91和上述的电液阀,

[0150] 所述液体容器与所述主阀出口端12连通;

[0151] 所述液位传感器95用于测定所述液体容器内的液体的液位,并与所述控制单元91连接;

[0152] 所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。

[0153] 上述系统中的所述液位传感器,可以根据不同的工况和要求,选择浮球,光电,超声波,雷达等各种类型,如果是易燃易爆和有毒介质,比如燃料油类等,可以使用机械接触式或者防爆型液位变送器。

[0154] 另外,如果选择开关型液位传感器,控制中心91则只能接收上止点和下止点2个位置信号;而如果选择调节型液位传感器(输出电流4-20mA),则液位传感器可以显示不同的液位数值并将其传递给控制中心91。

[0155] 利用上述的液位控制系统进行液位控制的方法,包括:当所述液位传感器95测定的所述液体容器内的液体的液位上升至液位上止点时,所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启,所述第二控制阀3关闭,使主阀关闭,停止向所述液体容器内注入液体;

[0156] 当所述液位传感器95测定的所述液体容器内的液体的液位下降至液位下止点时,所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启,所述第一控制阀2关闭,使主阀打开,向所述液体容器内注入液体。

[0157] 上述液位控制系统和方法可应用于地下室油箱,高层建筑顶楼油箱,工厂油库等环境下的液位控制。

[0158] 如图12所示,本发明还提供了一种温度控制系统,包括温度传感器96、第一管道97、第二管道98、第三管道99、控制单元91和上述的电液阀,

[0159] 所述第一管道96的出口端和所述第二管道98的出口端均与所述第三管道99的入口端连通;

- [0160] 所述第一管道97内的流体的温度与所述第二管道98内的流体的温度不同；
- [0161] 所述温度传感器96用于测定所述第三管道99内的流体的温度，并与所述控制单元91连接；
- [0162] 所述电液阀设置于所述第一管道97和/或所述第二管道98上；
- [0163] 所述控制单元91分别控制所述第一控制阀2和所述第二控制阀3的开启与关闭。
- [0164] 利用上述的温度控制系统进行温度控制的方法，根据安装电液阀的管道内流体的温度不同，可简单分为以下两种情况：
- [0165] 第一种情况：所述电液阀设置于所述第一管道97上，当所述第一管道97内的流体的温度 $T_1$ 大于所述第二管道98内的流体的温度 $T_2$ 时，所述温度传感器96测定的所述第三管道99内的流体的温度为 $T$ ，系统所需的第三管道99内的流体温度为 $T_s \pm t$ ， $t$ 为允许的第三管道99内的流体温度的偏差量，
- [0166] 当所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态，维持第三管道99内的流体温度恒定；
- [0167]  $T > T_s + t$ 时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启，所述第二控制阀3关闭，使主阀开度减小，第一管道97内的流体流量减小，第三管道99内的流体的温度降低；当所述 $T$ 减小至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭，保持主阀开度并维持第三管道99内的流体温度恒定；
- [0168]  $T < T_s - t$ 时，所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启，所述第一控制阀2关闭，使主阀开度增大，第一管道97内的流体流量增大，第三管道99内的流体的温度升高；当所述 $T$ 增加至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭，保持主阀开度并维持第三管道99内的流体温度恒定。
- [0169] 第二种情况：所述电液阀设置于所述第一管道97上，所述第一管道97内的流体的温度小于所述第二管道98内的流体的温度，所述温度传感器96测定的所述第三管道99内的流体的温度为 $T$ ，系统所需的第三管道99内的流体温度为 $T_s \pm t$ ， $t$ 为允许的第三管道99内的流体温度的偏差量，
- [0170] 所述 $T$ 在 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2和第二控制阀3均处于关闭状态，维持第三管道99内的流体温度恒定；
- [0171]  $T < T_s - t$ 时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2开启，所述第二控制阀3关闭，使主阀开度减小，第一管道97内的流体流量减小，第三管道99内的流体的温度升高；当所述 $T$ 升高至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第一控制阀2关闭，保持主阀开度并维持第三管道99内的流体温度恒定；
- [0172]  $T > T_s + t$ 时，所述控制单元91控制所述第二控制阀3开启，所述第一控制阀2关闭，使主阀开度增大，第一管道97内的流体流量增大，第三管道99内的流体的温度降低；当所述 $T$ 降低至 $T_s \pm t$ 范围内时，所述控制单元91控制所述第二控制阀3关闭，保持主阀开度并维持第三管道99内的流体温度恒定。
- [0173] 与此同时，我们可以同时在第一管道97和第二管道98上设置电液阀，即同时上述两种情况的控制方法来控制第三管道99中的流体的温度。
- [0174] 上述温度控制系统和方法可应用于暖通系统，或者需要其它多种不同温度/特性的介质以一定比率混合的情况。



[0175] 如图13所示,针对上述的采用电液阀的几种不同的控制系统来实现压力、流量或温度等控制的方法,我们可以将其步骤大致概括如下:

[0176] S1:设定程序和参数:根据不同的参数(压力、流量、液位或稳定等参数)选择对应的控制程序,同时,设定具体的控制参数或范围,可以通过控制单元面板直接输入,或则通过控制远程中心输入;

[0177] S2:传感器测定相关参数,并将其传输至控制单元进行处理:对于不同的参数设定,无论压力控制,流量控制或者液位控制,都会有一个允许的偏差值 $\delta$ ,当传感器反馈的信号在该允许的偏差范围内时,控制单元91不会做出任何指示;只有当反馈信号超出该范围,控制单元91才会发出指令,控制第一控制阀2、第二控制阀3开或关;

[0178] S3:控制单元反馈处理结果,当不进行任何操作时,返回至S2步骤;当控制单元发出指令时,执行S4步骤;

[0179] S4:控制单元控制所述第一控制阀2和第二控制阀3的开或关,然后返回至S1步骤。

[0180] 本发明提供的电液阀克服了市场上阀门功能单一的缺点,与不同的装置配合可实现多种功能;而且,可以实现主阀阀门的开度在0-100%范围内可调,稳定性好;本发明提供的多种控制系统可以既可以实现现场调节,也可以通过控制单元实现远程控制。

[0181] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

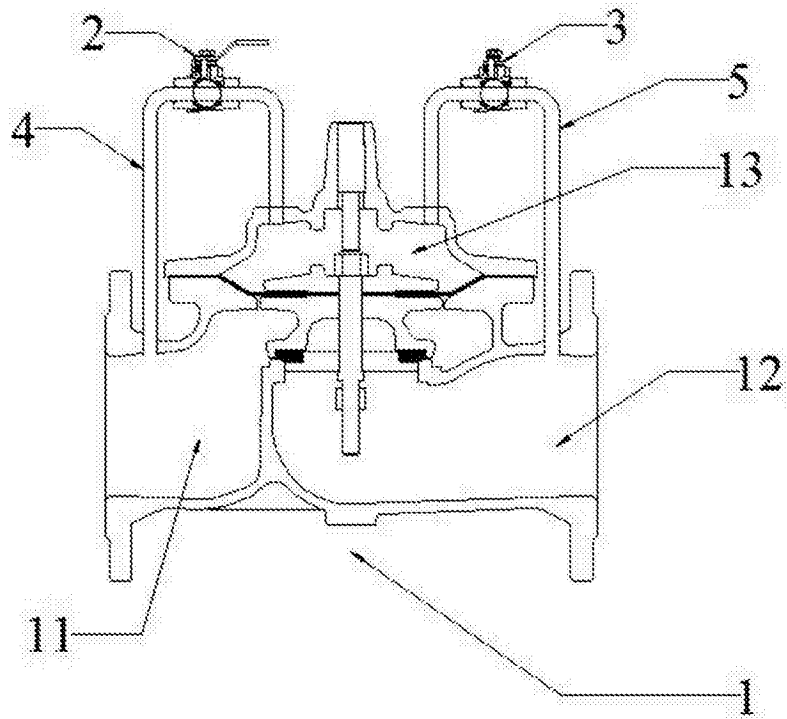


图1

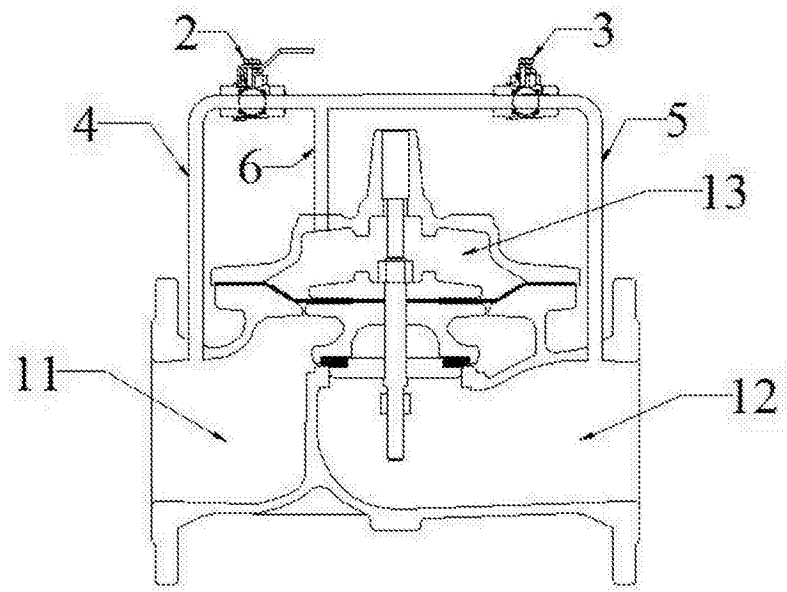


图2

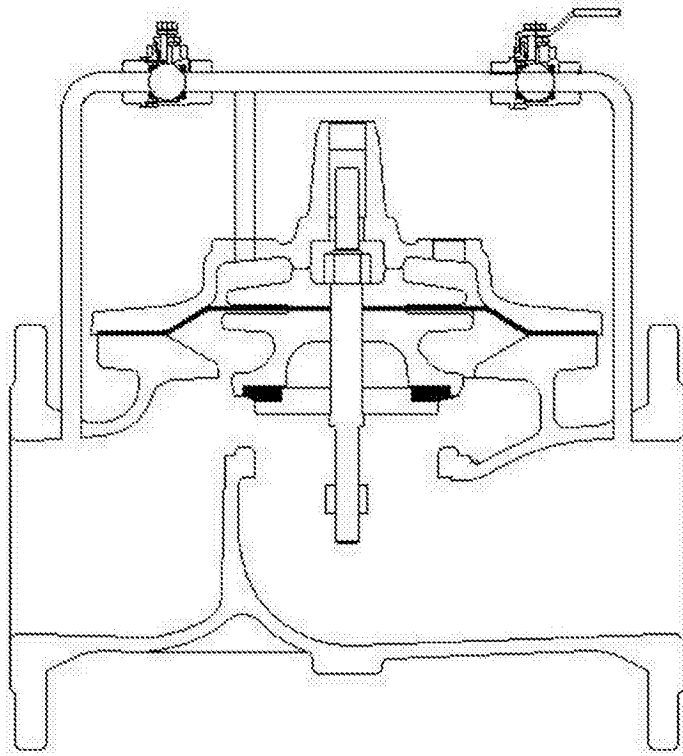


图3

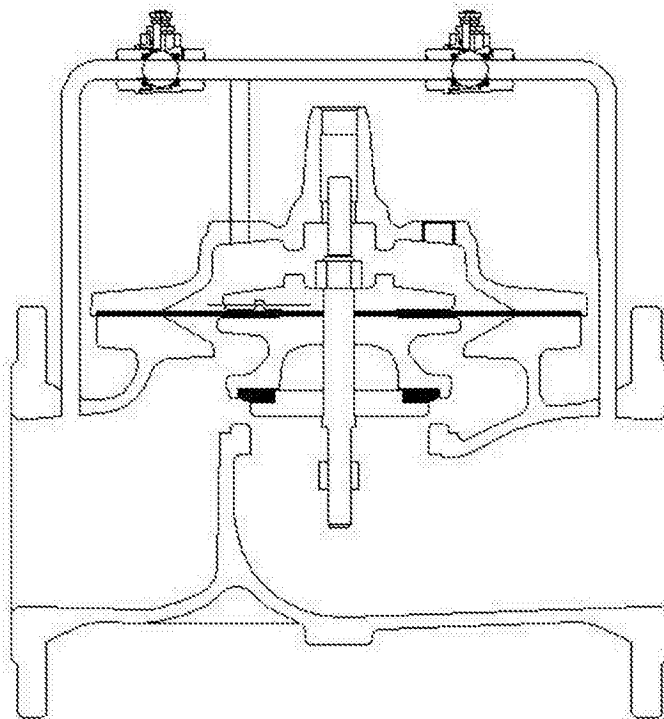


图4

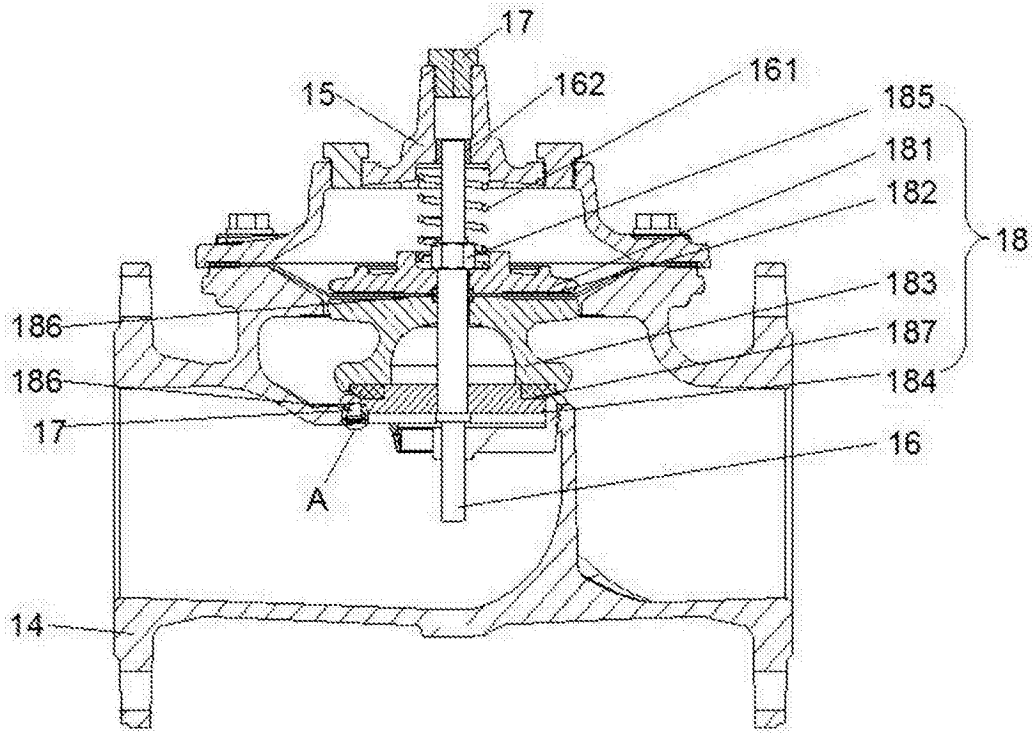


图5

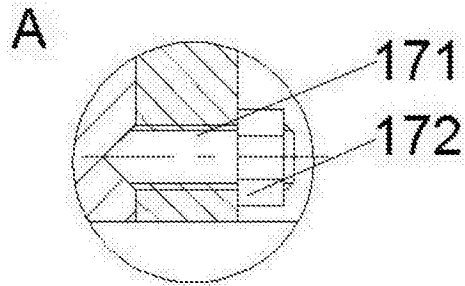


图6

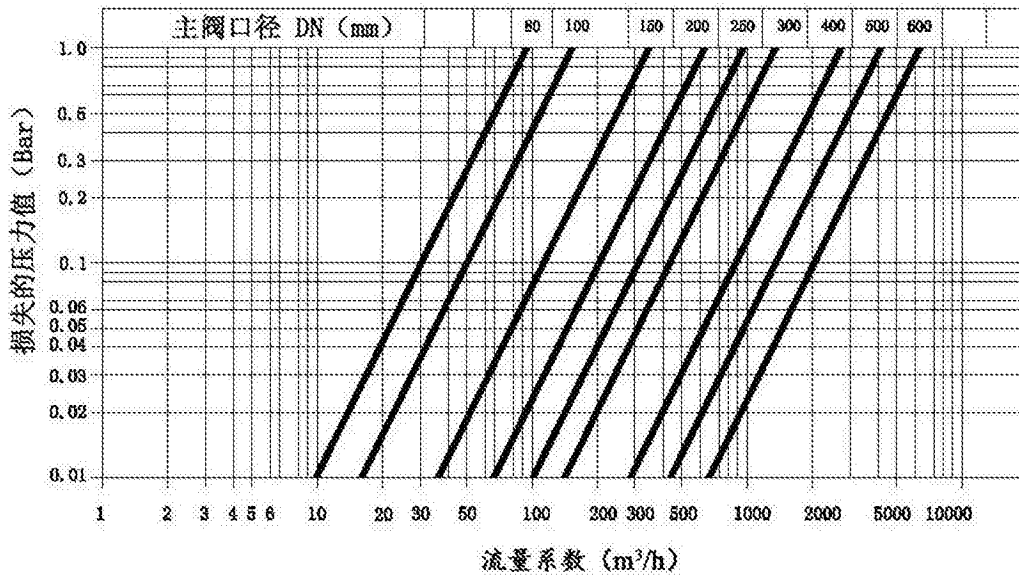


图7

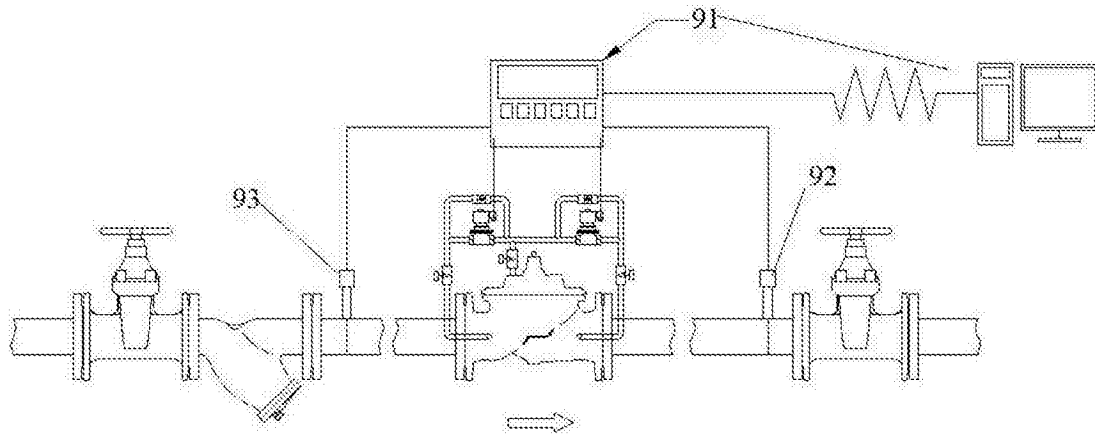


图8

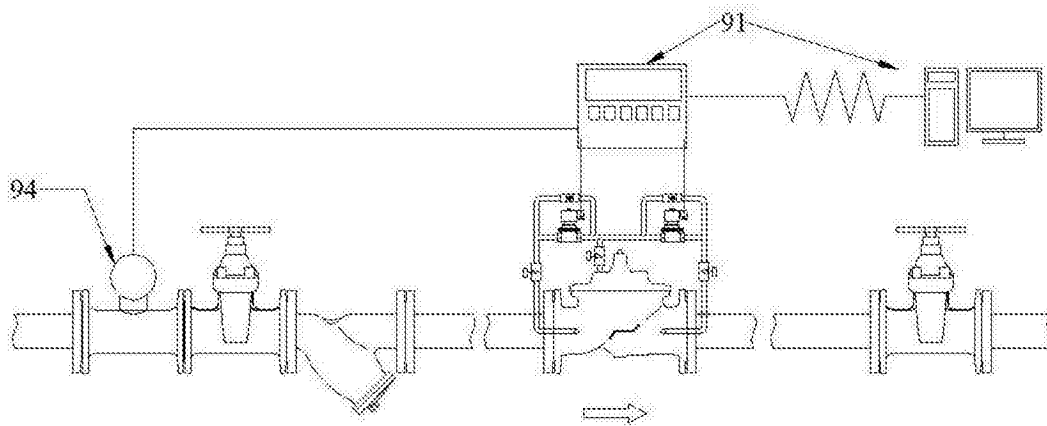


图9

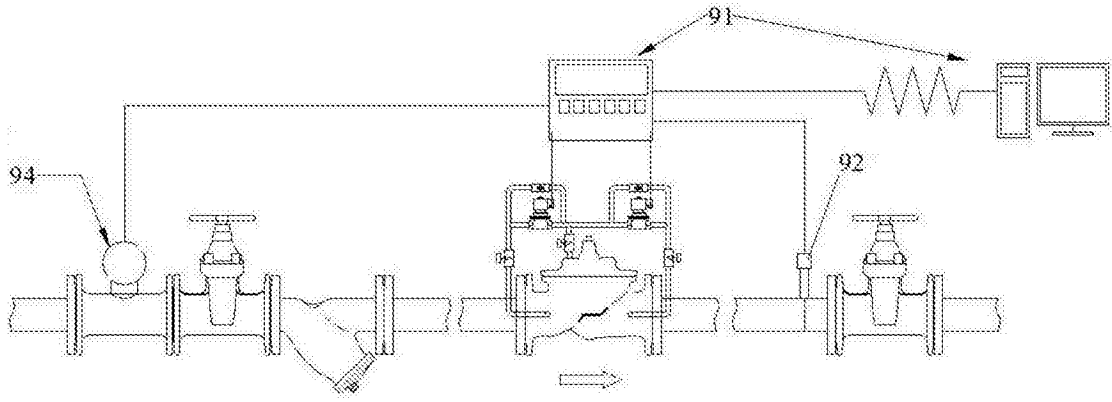


图10

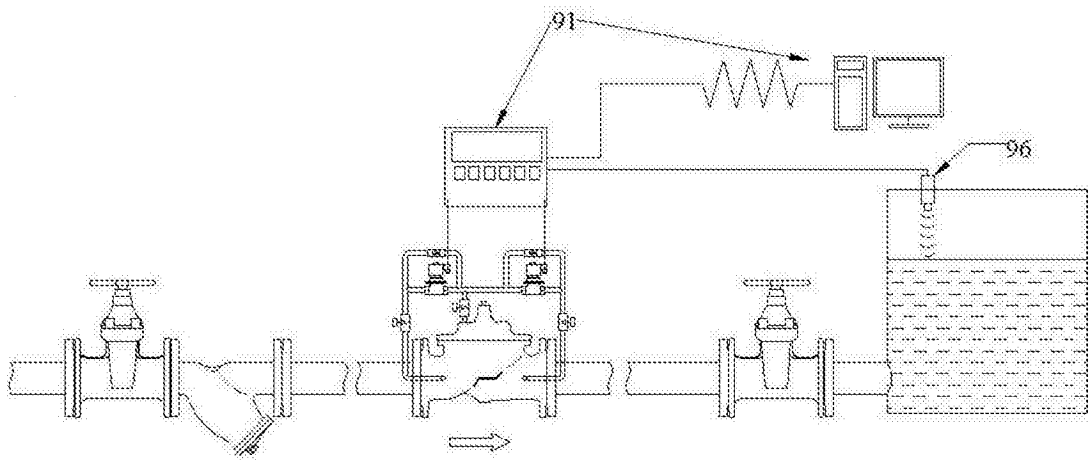


图11

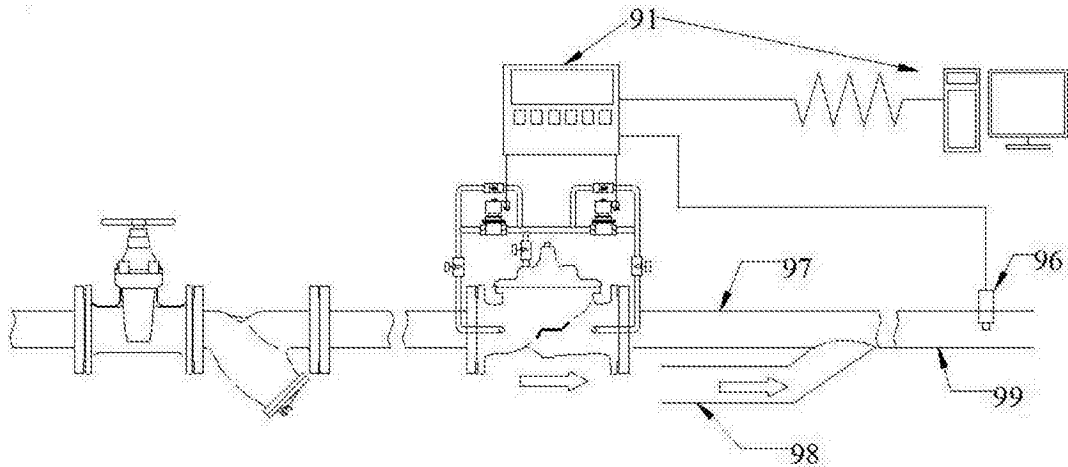


图12

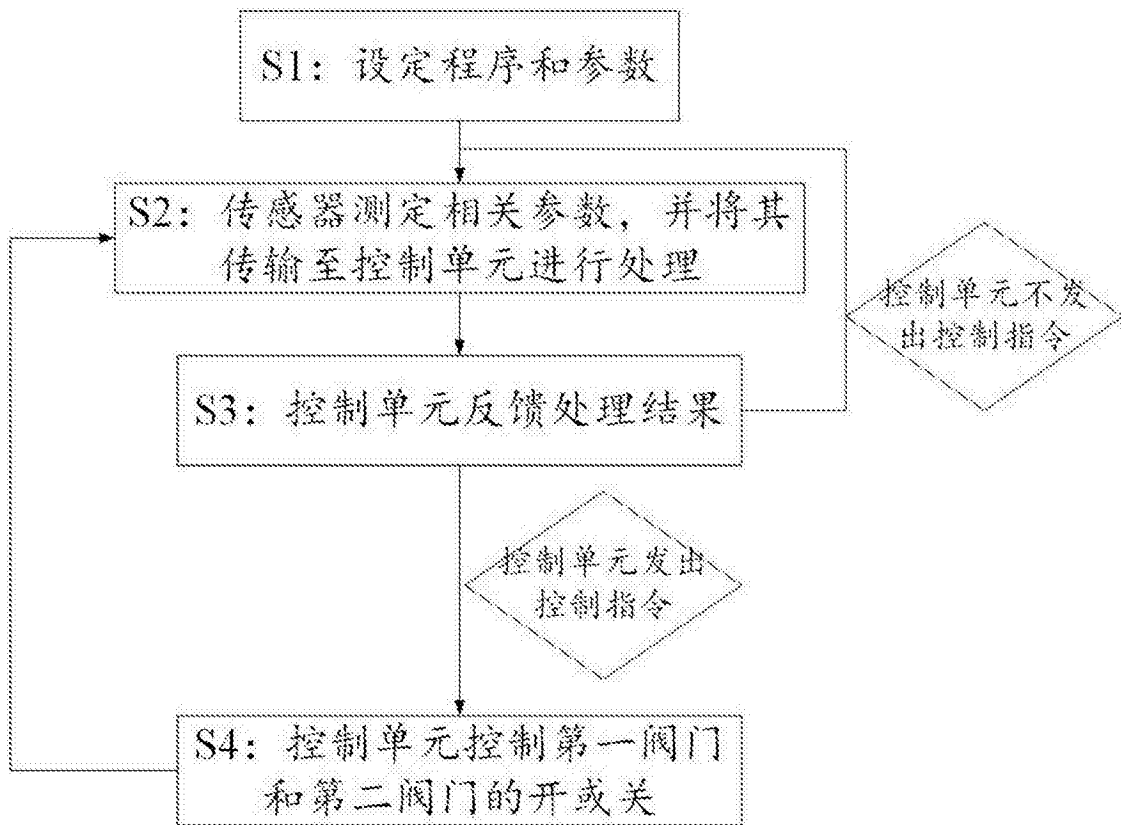


图13