



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102753840 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201080063168. 7

F16K 31/122(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 11

F16K 31/124(2006. 01)

(30) 优先权数据

F15B 15/14(2006. 01)

12/648, 135 2009. 12. 28 US

F16K 31/56(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2012. 08. 03

US 4934652 , 1990. 06. 19, 全文 .

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1406718 A, 2003. 04. 02, 全文 .

PCT/US2010/056406 2010. 11. 11

DE 1187026 , 1965. 02. 11, 全文 .

(87) PCT国际申请的公布数据

US 3895651 , 1975. 07. 22, 全文 .

W02011/081722 EN 2011. 07. 07

US 4295630 , 1981. 10. 20, 说明书第 2 栏

(73) 专利权人 费希尔控制国际公司

第 63-68 行, 第 3 栏, 第 4 栏第 1-40 行, 第 5 栏第 54-68 行, 第 6 栏, 第 7 栏第 1-9 行、附图 1, 5-7.

地址 美国爱荷华州

审查员 丁芳芳

(72) 发明人 D·A·亚诺尔德

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

F15B 20/00(2006. 01)

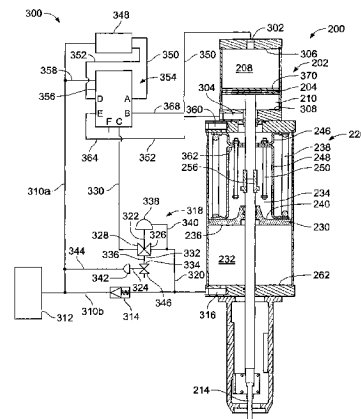
权利要求书4页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

用于增加具有超驰装置的致动器的力的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于增加具有超驰装置的致动器的力的装置。示例性的流体控制系统具有第一流体控制装置, 其将控制流体供给源经由第一通路流体耦接至控制致动器。所述控制流体供给源提供控制流体, 从而在控制致动器处于操作状态时, 使所述控制致动器的控制致动器构件沿第一方向或沿与所述第一方向相反的第二方向移动。第二流体控制装置与所述第一流体控制装置流体连通, 且被构造在所述控制致动器处于非操作状态时, 将超驰致动器经由第二通路流体耦接至所述控制致动器。所述超驰致动器可操作地耦接至所述控制致动器。



1. 用于阀门的流体控制系统,包括:

第一流体控制装置,其将控制流体供给源经由第一通路流体耦接至控制致动器,其中,所述控制流体供给源提供控制流体,从而在所述控制致动器处于操作状态时,使所述控制致动器的控制致动器构件沿第一方向或沿与所述第一方向相反的第二方向移动;以及

第二流体控制装置,其与所述第一流体控制装置流体连通,并被构造成在所述控制致动器处于非操作状态时,将超驰致动器经由第二通路流体耦接至所述控制致动器,其中,所述超驰致动器可操作地耦接至所述控制致动器,在所述控制致动器处于非操作状态时,来自所述超驰致动器的控制流体作用在所述控制致动器上,以增加由所述控制致动器提供的力。

2. 如权利要求 1 所述的流体控制系统,还包括第三通路,其将所述控制流体供给源流体耦接至所述超驰致动器,从而在所述控制致动器处于操作状态时,使所述超驰致动器移动至一储存位置。

3. 如权利要求 2 所述的流体控制系统,还包括第一单向阀,其设置在所述超驰致动器与所述控制流体供给源之间的所述第三通路内,以防止流体从所述超驰致动器流动至所述控制流体供给源,并使得流体从控制流体供给源流动至所述超驰致动器。

4. 如权利要求 1 所述的流体控制系统,其中在所述控制流体供给源无法将所述控制流体提供至所述控制致动器时,所述控制致动器处于非操作状态,以及在所述控制流体供给源将所述控制流体提供至所述控制致动器时,所述控制致动器处于操作状态。

5. 如权利要求 3 所述的流体控制系统,其中所述第一流体控制装置包括第一阀门系统,在所述控制致动器处于操作状态时,所述第一阀门系统将所述控制流体供给源与所述控制致动器流体耦接,以及在所述控制致动器处于非操作状态时,所述第一阀门系统将所述超驰致动器与所述控制致动器流体耦接。

6. 如权利要求 5 所述的流体控制系统,其中所述第一阀门系统包括应急阀,其中,在所述控制致动器处于操作状态时,所述应急阀允许流体在所述第一通路与所述控制致动器的第一腔室或第二腔室之间流动,并且防止流体在所述第二通路与所述控制致动器的所述第一腔室之间流动。

7. 如权利要求 6 所述的流体控制系统,其中在所述控制致动器处于非操作状态时,所述应急阀允许流体在所述第三通路与所述控制致动器的所述第一腔室之间流动,并且阻止流体在所述第一通路与所述控制致动器的所述第一腔室或所述第二腔室之间流动。

8. 如权利要求 5 所述的流体控制系统,其中所述第一流体控制装置还包括控制单元,所述控制单元设置在所述第一阀门系统与所述控制流体供给源之间,从而所述第一阀门系统将所述控制流体供给源经由所述控制单元流体耦接至所述控制致动器的第一腔室或第二腔室。

9. 如权利要求 8 所述的流体控制系统,其中所述控制单元具有输入端,所述输入端经由所述第一通路从所述控制流体供给源接收所述控制流体,并且所述控制单元具有与所述第一腔室流体连通的第一输出端或与所述第二腔室流体连通的第二输出端,用于将所述控制流体经由所述第一阀门系统流体耦接至所述第一腔室或所述第二腔室。

10. 如权利要求 5 所述的流体控制系统,其中所述第一阀门系统包括多个三通阀。

11. 如权利要求 10 所述的流体控制系统,其中在所述控制致动器处于操作状态时,所

述多个三通阀中的第一阀门允许流体在所述第一通路与控制单元之间流动,所述多个三通阀中的第二阀门允许流体在所述控制单元的第一输出端与所述控制致动器的第一腔室之间流动,以及所述多个三通阀中的第三阀门允许流体在所述控制单元的第二输出端与所述控制致动器的第二腔室之间流动。

12. 如权利要求 11 所述的流体控制系统,其中所述多个三通阀中的所述第一阀门经由所述第二通路流体耦接至所述第二流体控制装置。

13. 如权利要求 11 所述的流体控制系统,其中在所述控制致动器处于非操作状态时,所述多个三通阀中的所述第一阀门被构造成允许流体在所述第二通路与所述多个三通阀中的所述第二阀门之间流动,并且阻止流体流动至所述控制单元,以及所述多个三通阀中的所述第二阀门被构造成允许流体从所述第二通路流动至所述控制致动器的所述第一腔室,并且阻止流体在所述第一腔室与所述控制单元之间流动。

14. 如权利要求 13 所述的流体控制系统,还包括第二单向阀,其设置在所述多个三通阀中的所述第一阀门与所述控制流体供给源之间的所述第一通路内,从而允许流体从所述控制流体供给源流动至所述多个三通阀中的所述第一阀门,并阻止流体从所述多个三通阀中的所述第一阀门流动至所述控制流体供给源。

15. 如权利要求 1 所述的流体控制系统,其中所述第二流体控制装置包括第二阀门系统,所述第二阀门系统沿着在所述超驰致动器与所述第一流体控制装置之间的所述第二通路设置,从而在所述超驰致动器中的所述控制流体的压强比预定的压强值大时,有选择地允许所述超驰致动器中的控制流体流动至所述第一流体控制装置,并且其中,在所述超驰致动器中的所述控制流体的压强比预定值小时,所述第二阀门系统有选择地允许所述超驰致动器内的所述控制流体排放至大气。

16. 如权利要求 15 所述的流体控制系统,其中所述第二阀门系统包括三通阀,所述三通阀具有流体耦接至所述超驰致动器的第三腔室的第一端口、流体耦接至所述第一流体控制装置的第二端口以及与大气流体连通的第三端口。

17. 如权利要求 1 所述的流体控制系统,其中所述超驰致动器的容积大于所述控制致动器的容积。

18. 一种流体控制系统,包括:

通路,其将控制流体与控制致动器和超驰致动器流体耦接,所述超驰致动器可操作地耦接至所述控制致动器,其中,在所述控制致动器处于操作状态时,所述控制流体使得所述超驰致动器移动至一储存位置,并使得所述控制致动器在第一位置与第二位置之间移动;以及

流体控制装置,其耦接至所述通路,从而在所述控制致动器处于操作状态时,防止流体在所述控制致动器与所述超驰致动器之间流动,并在所述控制致动器处于非操作状态时,将所述超驰致动器与所述控制致动器流体耦接,以使流体在所述控制致动器与所述超驰致动器之间流动,从而在所述控制致动器处于非操作状态时,来自所述超驰致动器的所述控制流体作用在所述控制致动器上,以增加由所述控制致动器提供的力。

19. 如权利要求 18 所述的流体控制系统,其中在控制流体供给源无法将加压控制流体提供至所述控制致动器时,所述控制致动器处于非操作状态,以及在所述控制流体供给源将加压控制流体提供至所述控制致动器时,所述控制致动器处于操作状态。

20. 如权利要求 18 所述的流体控制系统,其中所述通路包括管道。

21. 如权利要求 18 所述的流体控制系统,其中所述流体控制装置包括与第二阀门系统流体连通的第一阀门系统,其中,所述第一阀门系统设置在控制流体供给源与所述控制致动器的第一腔室之间,其中,在所述控制致动器处于操作状态时,所述第一阀门系统选择性地使所述控制流体提供至所述第一腔室,并且防止流体在所述超驰致动器与所述控制致动器的所述第一腔室之间流动。

22. 如权利要求 21 所述的流体控制系统,其中在所述控制致动器处于非操作状态时,所述第二阀门系统使得所述控制流体从所述超驰致动器流动至所述控制致动器的所述第一腔室,以及在所述超驰致动器中的所述控制流体的压强比预定压强小时,允许所述超驰致动器内的所述控制流体排放至大气。

23. 如权利要求 22 所述的流体控制系统,其中所述第二阀门系统包括三通阀,所述三通阀具有与所述控制流体供给源和所述超驰致动器流体连通的第一端口、与所述第一阀门系统流体连通的第二端口以及与大气流体连通的第三端口。

24. 如权利要求 23 所述的流体控制系统,还包括单向阀,其设置在所述超驰致动器与所述控制流体供给源之间,以防止流体从所述超驰致动器流至所述控制流体供给源,并且将流体从所述超驰致动器引至所述第一端口。

25. 如权利要求 21 所述的流体控制系统,其中所述第一阀门系统包括应急阀,所述应急阀设置在所述控制流体供给源与所述控制致动器之间,其中,所述应急阀被构造成在所述控制致动器处于操作状态时,有选择地允许流体在所述控制流体供给源与所述控制致动器的所述第一腔室之间流动,并防止流体从所述第二阀门系统流动至所述控制致动器的所述第一腔室,并且其中,所述应急阀被构造成在所述控制致动器处于非操作状态时,有选择地防止流体在所述控制流体供给源与所述第一腔室之间流动,并允许流体从所述第一阀门系统流动至所述第一腔室。

26. 如权利要求 21 所述的流体控制系统,其中所述第一阀门系统包括至少一个三通阀,其中,所述至少一个三通阀被构造成在所述控制致动器处于操作状态时,有选择地使流体在所述控制流体供给源与所述控制致动器的所述第一腔室之间流动,并防止流体在所述超驰致动器与所述第一腔室之间流动,并且其中,所述至少一个三通阀被构造成在所述控制致动器处于非操作状态时,有选择地使流体在所述超驰致动器与所述第一腔室之间流动,并防止流体在所述控制流体供给源与所述第一腔室之间流动。

27. 一种流体控制系统,包括:

第一装置,其用于在控制致动器处于操作状态时,将加压控制流体与控制致动器流体耦接,其中,所述控制流体用于使所述控制致动器在第一位置与第二位置之间移动;以及

第二装置,其用于在所述控制致动器处于操作状态时,将所述加压控制流体与超驰装置流体耦接,以使所述超驰装置移动至一储存位置,其中,用于流体耦接的所述第二装置有选择地使流体从所述超驰装置流动至用于流体耦接的所述第一装置,并且其中在所述控制致动器处于非操作状态时,用于流体耦接的所述第一装置有选择地使流体从用于流体耦接的第二装置流动至所述控制致动器,以增加由所述控制致动器提供的力。

28. 如权利要求 27 所述的流体控制系统,其中用于流体耦接的所述第一装置包括用于使第一流动控制构件在第一位置与第二位置之间移动的装置,其中,当所述控制致动器

处于操作状态时,所述第一位置允许所述控制流体从控制流体供给源经由第一通路流动至所述控制致动器,并防止所述控制流体从所述超驰装置经由第二通路流动至所述控制致动器,以及当所述控制致动器处于非操作状态时,所述第二位置允许所述控制流体从所述超驰装置经由所述第二通路流动至所述控制致动器。

29. 如权利要求 27 所述的流体控制系统,其中用于流体耦接的所述第二装置包括用于使第二流动控制构件在第一位置与第二位置之间移动的装置,其中,当所述超驰装置中的所述控制流体的压强比预定的压强值大时,所述第二流动控制构件位于所述第一位置,以允许所述控制流体从所述超驰装置流动至所述控制致动器,以及当所述超驰装置中的所述控制流体的压强比所述预定的压强值小时,所述第二流动控制构件位于所述第二位置,以防止所述控制流体从所述超驰装置流动至所述控制致动器。

用于增加具有超驰装置的致动器的力的装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及致动器,更特定地涉及用于增加具有超驰装置的致动器的力的装置。

背景技术

[0002] 在过程控制系统中通常使用控制阀(例如滑杆阀、转动阀等)来对工艺流的流动进行控制。诸如闸阀、截止阀之类的滑杆阀一般具有阀杆(例如滑杆),其可使设置在流路中的流动控制构件(例如阀塞)在打开位置与关闭位置之间移动,其中,在所述打开位置时允许流体流过阀门,在所述关闭位置时防止流体流过阀门。控制阀一般包括可使控制阀自动化的致动器(例如气动致动器、液压致动器等)。在操作时,控制单元(例如定位器)将控制流体(例如气体)供给至致动器,从而将流动控制构件定位至所希望的位置上,以对流过阀门的流体的流动进行调节。致动器可使流动控制构件贯穿完全关闭位置与完全打开位置之间的全冲程移动,其中,在所述完全关闭位置上防止流体流过阀门,在所述完全打开位置上允许流体流过阀门。

[0003] 实际上,许多控制阀与故障安全系统或超驰系统一起使用。在紧急情况、电力故障的过程中和/或在致动器(例如气动致动器)的控制流体(例如气体)供给被切断时,故障安全超驰系统一般通过使致动器、进而使流动控制构件移动到完全关闭位置或是完全打开位置,来对过程控制系统提供保护。

[0004] 在关闭位置上,流动控制构件与设置在阀门内的阀座接合,来防止流体流过阀门。在处于关闭位置时,致动器提供力来对流动控制构件施加一阀座载荷,以使流动控制构件与阀座保持密封接合。在高压应用下(例如处于阀的入口处的高压工艺流),由致动器提供的阀座载荷可能不足以保持流动控制构件与阀座密封接合,从而导致不希望的泄漏流过阀门。在阀门处于故障位置时,提供充足或足够的阀座载荷或打开力是尤为重要的。在处于故障位置时,致动器使流动控制构件移动至预定位置(例如完全关闭位置、完全打开位置)。

[0005] 基于气体的(例如气动)故障安全系统经常用双动控制致动器来实现,以提供故障安全或超驰机制。在操作中,基于气体的(例如气动)故障安全系统可构造成补偿由致动器提供的足够力(例如阀座载荷或打开力)的缺失。但是,这种已知的基于气体的故障安全系统需要另外的部件(例如容积罐、应急阀或开闭阀、容积增压器等),从而使得复杂性和成本显著增加。

[0006] 其它已知的致动器(例如弹簧复位致动器)提供机械性的故障安全机制。这些已知的致动器可使用与活塞直接接触的内弹簧,以提供机械性故障安全,在对致动器的控制流体供给发生故障时,使所述活塞偏置至冲程行程的一端(例如全开或是全关)。但是,在用于长冲程的应用(例如冲程长度为四(4)英寸以上)时,这种长冲程弹簧复位致动器的控制往往很差。也就是说,在某些应用下,由于供给流体和控制构件必须克服故障安全弹簧的偏置力,因此,偏置弹簧或是故障安全弹簧的弹簧刚度可能足以使致动器性能降低。实际上,长冲程致动器往往使用具有更小或是更低的弹簧刚度的复位弹簧来与长冲程长度相适

应（也就是说，从而弹簧可压缩冲程的长度）。然而，在这些长冲程致动器中，更低的弹簧刚度往往会导致在系统发生故障时，阀座载荷或是力不足以使流动控制构件与阀座密封接合来防止流过阀门的泄漏（或是不足以全部打开来使流体流过阀门），从而提供一不充分的故障安全系统。

发明内容

[0007] 在一实例中，用于阀门的示例性流体控制系统具有第一控制装置，其将控制流体供给源经由第一通路流体耦接至控制致动器。所述控制流体供给源提供控制流体，从而在控制致动器处于操作状态时，使所述控制致动器的控制致动器构件沿第一方向或沿与所述第一方向相反的第二方向移动。第二流体控制装置与所述第一流体控制装置流体连通，且被构造成在所述控制致动器处于非操作状态时，将超驰致动器经由第二通路流体耦接至所述控制致动器。所述超驰致动器可操作地耦接至所述控制致动器。

[0008] 在另一实例中，在此描述的示例性流体控制系统具有一通路，其将控制流体与控制致动器和超驰致动器流体耦接，所述超驰致动器可操作地耦接至所述控制致动器，以使得在所述控制致动器处于操作状态时，所述控制流体可使所述超驰致动器移动至一储存位置，并可使所述控制致动器在第一位置与第二位置之间移动。流体控制装置耦接至所述通路，从而在所述控制致动器处于操作状态时，防止流体在所述控制致动器与所述超驰致动器之间流动，并在所述控制致动器处于非操作状态时，将所述超驰致动器与所述控制致动器流体耦接，以允许流体在所述控制致动器与所述超驰致动器之间流动，从而在所述控制致动器处于非操作状态时，来自所述超驰致动器的所述控制流体作用在所述控制致动器上，以增加由所述控制致动器提供的力。

[0009] 在又一实例中，在此描述的流体控制系统具有第一装置，其用于在控制致动器处于操作状态时将加压控制流体与控制致动器流体耦接，从而所述控制流体用于使所述控制致动器在第一位置与第二位置之间移动。所述系统还具有第二装置，其用于在所述控制致动器处于操作状态时，将所述加压控制流体与超驰装置流体耦接，以使所述超驰装置移动至一储存位置。此外，用于流体耦接的第二装置有选择地允许流体从所述超驰装置流动至用于流体耦接的第一装置，并且在所述控制致动器处于非操作状态时，用于流体耦接的第一装置有选择地允许流体从用于流体耦接的第二装置流动至所述控制致动器。

附图说明

[0010] 图 1A、图 1B 和图 1C 示出了具有基于气体的故障安全系统的已知的控制阀和致动器。

[0011] 图 2 示出了在此描述的示例性致动器装置。

[0012] 图 3 是与在此描述的示例性流体控制系统一起使用的图 2 的示例性致动器装置的剖视图，其示出了处于操作状态下的致动器装置。

[0013] 图 4 是图 2 和图 3 的示例性致动器装置的另一剖视图，其示出了处于非操作状态下的致动器装置。

[0014] 图 5 示出了与在此描述的另一示例性流体控制系统一起使用的图 2 的示例性致动器装置。

具体实施方式

[0015] 在此描述的示例性系统和装置在控制致动器处于非操作状态时,增加由控制致动器施加在例如阀门的流动控制构件上的力(例如阀座载荷或是打开力)。此外,在此描述的示例性系统和装置在控制致动器处于非操作状态时,在控制致动器与超驰装置之间提供一基本封闭的系统(例如通过基本防止控制流体从控制致动器排出)。因此,在此描述的示例性系统和装置可在控制致动器处于非操作情况时,提供增加的力施加到流动控制构件上,并持续明显的或是更长的时间。

[0016] 另外地,在此描述的示例性装置提供超驰或是故障安全控制装置,其不需要与诸如先前说明的已知的故障安全系统相关的复杂且昂贵的部件。尽管在此描述的示例性装置可与任何的阀门冲程长度和应用(例如,打开/关闭应用、节流应用等)相适应,在此描述的示例性装置特别有利于在节流应用中用于具有长冲程长度(例如大于8英寸)的流体控制装置(例如阀门)。

[0017] 在更详细地描述示例性装置之前,结合图 1A、图 1B 和图 1C 对已知的控制阀组件 100 进行简要说明。参照图 1A 和图 1B,已知的控制阀组件 100 具有致动器 102,以冲击或是操作阀门 104。如图 1A 所示,阀门 104 包括具有阀座 108 的阀体 106,阀座 108 设置在阀体 106 内以限定孔口 110,该孔口 110 在入口 112 与出口 114 之间提供流体流动通路。可操作地耦接至阀杆 118 的流动控制构件 116 沿第一方向(例如按图 1A 的定向远离阀座 108)移动,从而允许流体在入口 112 与出口 114 之间流动,并且沿第二方向(例如按图 1A 的定向朝向阀座 108)移动,从而限制或防止流体在入口 112 与出口 114 之间流动。因此,允许流过控制阀 100 的流速受到流动控制构件 116 相对于阀座 108 的位置的控制。套筒 120 可滑动地接收流动控制构件 116 且设置在入口 112 与出口 114 之间,以为流体赋予特定的流动特性(例如控制容量、降低噪声、减少气穴等)。阀帽 122 通过紧固件 124 耦接至阀体 106,并将阀门 104 耦接至致动器 102 的轭 126。

[0018] 图 1B 示出的致动器 102 一般被称为双动式活塞致动器。致动器 102 具有通过致动器杆 128 可操作地耦接至流动控制构件 116(图 1A)的活塞(未图示)。杆连接器 131 可耦接至致动器杆 128 和阀杆 118,且其可包括行程指示器 130,以指示致动器 102 的位置,进而指示流动控制构件 116 相对于阀座 108 的位置(例如,打开位置、关闭位置、中间位置等)。图 1A 和图 1B 的示例性控制阀组件 100 具有故障安全系统 132。故障安全系统 132 在紧急情况下(例如在控制单元无法向致动器 102 提供控制流体时),通过使流动控制构件 116 移动至所希望的位置来对过程控制系统提供保护。

[0019] 图 1C 示出了实施故障安全系统 132 的已知的流体控制系统 134。在本实例中,故障安全系统 132 是基于气体的故障安全系统,其包括与致动器 102 以及容积罐 138 流体连通的应急阀 136。应急阀 136 具有设置在应急阀 136 的外壳 144 内的第一或是上隔膜 140 和下隔膜 142。上隔膜 140 可操作地耦接至具有贯穿其中的孔 148 的阀座 146,以提供至排放口 150 的流体通道。第一流动控制构件 152 与阀座 146 接合,以防止流体流过孔 148,并且远离阀座 146 移动,以使流体流过孔 148。控制弹簧 154 使隔膜 140 的第一侧 156 朝着下隔膜 142(按图 1C 的定向)偏置,阀塞弹簧 157 使第一流动控制构件 152 朝着阀座 146 偏置。

[0020] 应急阀 136 具有第二流体控制构件 158 和第三流体控制构件 160, 它们设置在外壳 144 内, 并经由各自的阀杆 162 和 164 可操作地耦接至下隔膜 142。第二流体控制构件 158 可在第一位置与第二位置之间移动, 其中, 在所述第一位置上, 允许流体在端口 A 与端口 B 之间流动并防止流体流过端口 C, 在所述第二位置上, 允许流体在端口 B 与端口 C 之间流动并防止流体流过端口 A。同样地, 第三流体控制构件 160 可在第一位置与第二位置之间移动, 其中, 在所述第一位置上, 允许流体在端口 D 与端口 E 之间流动并防止流体流过端口 F, 在所述第二位置上, 允许流体在端口 E 与端口 F 之间流动并防止流体流过端口 D。

[0021] 第一通路 166 将控制流体从控制流体供给源 (未图示) 流体耦接至应急阀 136 的与上隔膜 140 流体连通的下腔室 170 和应急阀 136 的与下隔膜 142 流体连通的上腔室 172。第一通路 166 也将控制流体流体耦接至控制单元或定位器 168。第二通路 174 将控制流体从定位器 168 经由端口 D 和 E 流体耦接至致动器 102 的第一或下腔室 176。第三通路 178 将控制流体从定位器 168 经由端口 A 和 B 流体耦接至致动器 102 的第二或上腔室 180。第四通路 182 将容积罐 138 经由端口 C 和 B 流体耦接至致动器 102 的上腔室 180。

[0022] 容积罐 138 经由第一通路 166 流体耦接至控制流体供给源, 其在致动器 102 处于操作状态时 (即在控制流体供给源向致动器 102 提供加压控制流体时), 储存加压控制流体。止回阀 184 设置在第一通路 166 与容积罐 138 之间, 从而在容积罐 138 中的控制流体的压强大于第一通路 166 中的控制流体的压强时, 防止容积罐 138 中的加压控制流体流入第一通路 166。

[0023] 在操作中, 参照图 1A 至图 1C, 控制流体供给源将控制流体经由第一通路 166 提供至定位器 168, 并对应急阀 136 的下腔室 170 和上腔室 172 施加载荷。控制流体的压强在上隔膜 140 的第二侧 186 上施加一力, 该力大于由控制弹簧 154 施加在上隔膜 140 的第一侧 156 上的力, 并使流动控制构件 152 与阀座 146 接合, 以防止流体流过排放口 150。另外地, 上腔室 172 中的控制流体可使下隔膜 142, 进而使第二流动控制构件 158 和第三流动控制构件 160 朝着各自的端口 C 和 F 移动, 以防止流体流过端口 C 和 F, 并允许流体流过端口 A、B、C 和 D。通过这种方式, 来自定位器 168 的控制流体经由第三通路 178、端口 A 和 B 流动至致动器 102 的上腔室 180, 来自定位器 168 的控制流体经由第二通路 174、端口 D 和 E 流动至致动器 102 的下腔室 176。

[0024] 定位器 168 能经由伺服器可操作地耦接至回馈传感器 (未图示), 以基于回馈传感器提供的信号对供给至致动器 102 的活塞 187 的上方和 / 或下方的控制流体的量进行控制。其结果是, 活塞 187 上的压差使活塞 187 朝第一方向或第二方向移动, 以在关闭位置与全开或是最大流速位置之间改变流动控制构件 116 的位置, 在所述关闭位置上, 流动控制构件 116 与阀座 108 密封接合, 在所述全开或是最大流速位置上, 流动控制构件 116 与阀座 108 隔开或是分开。另外地, 在操作过程中, 控制流体供给源将加压控制流体经由第一通路 166 提供至容积罐 138。

[0025] 应急阀 136 感测由控制流体供给源提供的控制流体的压强。如果控制流体的压强降低至预定值 (例如经由控制弹簧 154 设置的值) 以下, 应急阀 136 提供封闭系统, 并将容积罐 138 流体耦接至致动器 102。

[0026] 例如, 在控制流体供给源发生故障时, 应急阀 136 的上腔室 170 和下腔室 172 不再由控制流体施加载荷。在这种情况下, 控制弹簧 154 使上隔膜 140, 进而使流动控制构件 152

朝远离阀座 146 的方向移动,从而允许流体流过排放口 150。其结果是,上腔室 172 中的控制流体经由通道 188 并经过孔 148 从排放口 150 排出。在上腔室 172 中的流体排空时,可操作地耦接至相应的第二流动控制构件 158 和第三流动控制构件 160 的弹簧 190 和 192 会使流动控制构件 158 和 160 移动至第二位置(即远离相应的端口 C 和 F),从而阻止流体流过相应的端口 A 和 D。

[0027] 在第二流动控制构件 158 位于第二位置时,端口 C 和 B 将容积罐 138 经由第四通路 182 和第三通路 178 的第一部分 194 而流体耦接至致动器 102 的上腔室 180。此外,在第三流动控制构件 160 位于第二位置时,端口 E 和 F 将致动器 102 的下腔室 176 经由端口 F 和第二通路 174 的第一部分 196 而流体耦接至大气。容积罐 138 将储存的加压控制流体供给至致动器 102,以使流动控制构件 116 移动至打开位置、关闭位置或是中间位置。可选地,容积罐 138 可被移除且端口 C 和 F 可(例如经由塞子)被堵住,从而在发生故障的位置上,应急阀 136 使致动器 102 将流动控制构件 116 锁定或保持在最后控制位置。

[0028] 尽管基于气体的故障安全系统 132 非常有效,但是基于空气的故障安全系统 132 安装起来很复杂,需要另外的管道、空间需求、维护等,从而使成本提高。此外,由于用于基于气体的故障安全系统 132 的容积罐 138 往往被归类为压力容器,因此,一般需要进行定期认证(例如年度认证),这会导致额外的费用和时间。另外地,故障安全系统 132 没有提供主要的(例如基于弹簧的)机械性故障安全,而在某些应用中可能希望或是需要这种机械性故障安全。

[0029] 在其它实例中,长冲程致动器可以具有偏置或是故障弹簧,其可操作地耦接至致动器 102 的致动构件(例如活塞),以提供主要的机械性故障安全。但是,这种偏置弹簧通常缺乏足够的推力或是作用力(例如无法提供充足的阀座载荷),以在对致动器 102 提供的控制流体不足或是出现故障时,使流动控制构件 116 与阀座 108 密封接合。因此,这种已知的偏置弹簧一般需要辅助的故障安全系统,诸如故障安全系统 132。

[0030] 图 2 示出了可用于在此描述的示例性系统或是装置的示例性致动器装置 200。示例性致动器装置 200 可用于操作或是驱动诸如滑杆阀(例如闸阀、截止阀等)、转动阀(例如蝶形阀、球阀、盘形阀等)之类的流体控制设备和/或其它流动控制设备或是装置。例如,图 2 的示例性致动器装置 200 可用于操作或驱动图 1A 的示例性阀门 104。

[0031] 在本实例中,致动器装置 200 具有构造成双动式致动器的第一或控制致动器 202。在其它实例中,控制致动器 202 可以是弹簧复位致动器或是其它合适的致动器。控制致动器 202 包括控制致动构件 204(例如活塞或是隔膜),其设置在外壳 206 内,以限定第一腔室 208 和第二腔室 210。第一腔室 208 和第二腔室 210 接收控制流体(例如加压空气),从而基于由第一腔室 208 和第二腔室 210 中的控制流体产生的在控制致动构件 204 上的压差,来使控制致动构件 204 沿第一或是第二方向移动。控制致动器 202 包括致动器杆 212,其经由阀杆 214 可操作地耦接至例如阀门(例如图 1A 的阀门 104)的流动控制构件(例如图 1A 的流动控制构件 116)。

[0032] 如图所示,致动器杆 212 具有耦接至第二致动器杆部 218 的第一致动器杆部 216。在其它实例中,致动器杆 212 可以是一体的或是单一的构造。第一致动器杆部 216 在第一端 220 处耦接至控制致动构件 204,并且在第二端 222 处耦接至第二致动器杆部 218。行程指示器 224 可耦接至第二致动器杆部 218 和阀杆 214,以确定控制致动构件 204 的位置,进

而确定流动控制构件相对于阀座（例如图 1A 的阀座 108）的位置（例如打开位置、关闭位置、中间位置等）。

[0033] 示例性的致动器装置 200 还包括第二致动器或是超驰装置 226。如图所示，超驰装置 226 包括具有超驰致动构件 230（例如活塞、隔膜板等）的外壳 228，该超驰致动构件 230 设置在外壳 228 中以限定第三腔室 232 和第四腔室 234。第三腔室 232 用于接收控制流体（例如加压空气、液压油等），从而在超驰致动构件 230 的第一侧 236 上施加力，以使超驰致动构件 230 沿第一方向移动，或将超驰致动构件 230 保持在储存位置上（例如图 2、图 3 所示）。

[0034] 偏置元件 238（例如弹簧）设置在第四腔室 234 中，以使超驰致动构件 230 朝与第一方向相反的第二方向偏置，从而在第三腔室 232 中的控制流体的压强对第一侧 236 施加的力比偏置元件 238 对超驰致动构件 230 的第二侧或表面 240 施加的力更小时（例如在第三腔室 232 中的控制流体被移除时），超驰致动构件 230 朝第二方向移动。换言之，超驰致动构件 230 响应于无法将控制流体提供至第三腔室 232 的控制流体供给源而移动至预定位置（例如图 4、图 5 所示）。此外，超驰致动构件 230 可包括周向密封件 244 和 245（例如 O 形环），以至少部分地限定第三腔室 232，并防止第三腔室 232 中的控制流体泄漏至第四腔室 234。

[0035] 在图 2 的实例中，偏置元件 238 被图示为设置在弹簧座 246 与弹簧保持筒 248 之间的弹簧。超驰致动构件 230、偏置元件 238、弹簧座 246 和筒 248 可预先组装至与外壳 228 的高度或是尺寸基本相等的高度。通过这种方式，筒 248 通过防止偏置元件 238 在维护或是维修的拆卸过程中离开外壳 228，从而有助于示例性致动器装置 200 的组装和维护。筒 248 通过杆 250（例如螺栓）可滑动地耦接至弹簧座 246，从而在偏置元件 238 被压缩或是伸长时，筒 248 与超驰致动构件 230 一起移动（例如滑动）。

[0036] 在这种实例中，超驰致动构件 230 被示出为具有孔 252 的活塞，用以可滑动地接收致动器杆 212。在其它实例中，超驰致动构件 230 可以是隔膜或是其它合适的致动构件。

[0037] 示例性致动器装置 200 还具有连接器或是耦接构件 256。在所说明的实例中，耦接构件 256 将第一致动器杆部 216 与第二致动器杆部 218 耦接。耦接构件 256 具有圆柱形主体 258，其具有唇部或是环状突出构件 260。如下文更详细说明，耦接构件 256 用以响应控制流体供给源故障（即在控制致动器 202 处于非操作状态时）来与超驰装置 226 的一部分接合。例如，如图所示，耦接构件 256 设置在弹簧座 246 与超驰致动构件 230 之间，从而在控制致动器 202 处于非操作状态时，使唇部 260 与筒 248 接合，以将超驰致动构件 230 与控制致动构件 204 可操作地耦接。但是，在其它实例中，耦接构件 256 可设置在超驰致动构件 230 与外壳 228 的表面 262 之间，从而在控制致动器 202 处于非操作状态时，使唇部 260 与超驰致动构件 230 接合，以使控制致动构件 204 朝表面 262 移动。

[0038] 在其它实例中，耦接构件 256 可与致动器杆 212 一体形成为一体的或是单件或构造。在其它实例中，致动器杆 212 可包括凸缘端，用以与超驰致动构件 230 和 / 或筒 248 接合。在另外的实例中，耦接构件 256 可以是其它任意合适的形状和 / 或可以是在控制致动器 202 处于非操作状态时，可操作地且可选择地将控制致动构件 204 与超驰致动构件 230 耦接的任意其它合适的连接器。

[0039] 如图所示，外壳 206 的凸缘 266 通过紧固件 270 耦接至外壳 228 的第一凸缘 268。

但是,在其它实例中,凸缘 266 和凸缘 268 可一体形成为单一件或构造。相似地,外壳 228 包括第二凸缘 272,用以将外壳 228 耦接至例如阀帽或是轭构件 276 的凸缘 274。但是,在其它实例中,凸缘 272 和 274 可一体形成为单一件或构造。

[0040] 图 2 的示例性致动器装置 200 在耦接至诸如图 1A 的阀门 104 之类的阀门时提供故障关闭型构造。故障关闭型构造可使流动控制构件 116 与阀座 108 (例如关闭位置) 密封接合,以防止流体流过阀门 104。换言之,示例性致动器装置 200 (在耦接至阀门 104 时) 被构造成在预定位置上,致动器装置 200 使流动控制构件 116 朝阀座 108 移动,以防止流体流过阀门 104。但是,在其它实例中,示例性致动器装置 200 可被构造为故障打开型致动器。在故障打开型构造中,致动器装置 200 可被构造成在预定或是故障位置 (例如全开位置) 上,致动器装置 200 使控制构件 116 朝远离阀座 108 的方向移动,以允许流体流过阀门 104 和 / 或移至其它合适的或是希望的中间位置。

[0041] 在故障打开型构造中,超驰致动构件 230、弹簧座 246、偏置元件 238 和筒 248 的定向可相对于图 2 所示的定向反向 (例如翻转)。在这种构造中,耦接构件 256 可设置在超驰致动构件 230 与外壳 228 的表面 278 之间,从而在控制致动器 202 处于非操作状态时, (例如通过凹形部分 264) 使耦接构件 256 (例如唇部 260) 与超驰致动构件 230 接合,以将超驰致动构件 230 可操作地耦接至控制致动构件 204。这种示例性构造在 2009 年 1 月 27 日提交的美国专利申请 No. 12/360678 中加以描述,将其全部内容以引用的方式纳入本文。

[0042] 图 3 对与在此描述的示例性流体控制系统或是装置 300 一起使用的图 2 的示例性致动器装置 200 进行了说明,其示出了处于操作状态的控制致动器 202。图 4 示出了处于非操作状态的控制致动器 202。

[0043] 示例性的流体控制系统 300 被构造成在控制致动器 202 处于操作状态时,允许控制致动器 202 的正常运转,在控制致动器 202 处于非操作状态时,将控制致动器 202 与超驰装置 226 流体耦接。在控制致动器 202 处于非操作状态时,流体控制系统 300 在超驰装置 226 与控制致动器 202 (例如控制致动器 202 的腔室) 之间提供一封闭系统 (例如防止控制流体从系统 300 排出)。其结果是,流体控制系统 300 允许超驰致动器 226 的控制流体流动至控制致动器 202,从而在控制致动器 202 处于非操作状态或是故障条件时,对例如阀门 (例如图 1A 的阀门 104) 的流动控制构件 (例如图 1A 的流动控制构件 116) 提供增加的力 (例如增加的阀座载荷或是打开力)。防止控制流体排出使控制致动器对流动控制构件施加增加的力,并持续一明显的或是更长的时间。

[0044] 参照图 3,第一腔室 208 经由第一端口 302 接收控制流体 (例如加压空气、液压流体等) 和 / 或第二腔室 210 经由第二端口 304 接收控制流体,以使控制致动构件 204 在第一表面 306 与第二表面 308 之间移动,此时,控制致动器 202 处于操作状态。在第一表面 306 与第二表面 308 之间的控制致动构件 204 的行程长度是控制致动器 202 的全冲程长度。在某些实例中,控制致动器 202 的全冲程长度可以大于 8 英寸。

[0045] 流体控制系统 300 包括:通路 310a (例如管道),其用以将控制流体供给源 312 流体耦接至控制致动器 202; 以及通路 310b,其用以将流体供给源 312 流体耦接至超驰装置 226。通路 310b 包括单向阀 314 (例如止回阀),其可使控制流体从流体供给源 312 经由端口 316 流至超驰装置 226 的第三腔室 232,但防止流体从第三腔室 232 流至流体供给源 312。此外,单向阀 314 使第三腔室 232 中的流体经由通路 320 与第一流体控制装置或是阀系统

318 流体连通。

[0046] 在本实例中, 阀系统 318 包括三通阀 322 (例如拨动式三通阀) 和阀门 324。三通阀 322 包括流体耦接至通路 320 的第一端口 326、流体耦接至通路 330 的第二端口 328 和经由通路 336 流体耦接至阀门 324 的第一端口 334 的第三端口 332。三通阀 322 的传感腔室 338 经由传感路径 340 而与第三腔室 232 中的控制流体流体连通, 以对第三腔室 232 中的控制流体的压强进行感测。三通阀 322 被构造成在传感腔室 338 感测到控制流体的压强比阀门 324 的预定的压强阈值 (例如由控制弹簧设定) 大时, 有选择地允许流体在端口 326 与端口 328 之间流动并且阻止流体流过端口 332。例如, 三通阀 322 可包括隔膜和弹簧致动器, 该弹簧致动器被构造成可使三通阀 322 的流动控制构件移动至第一位置, 以在预定的压强值的范围内允许流体在端口 326 与端口 328 之间流动并可防止流体流过端口 332, 其中, 所述预定的压强值是由设置在传感腔室 338 中的隔膜的第一侧感测得到的。通过这种方式, 第三腔室 232 内的压强波动将使三通阀 322 阻止流体在端口 326 与端口 332 之间流动, 直至第三腔室 232 中的压强小于由三通阀 322 的弹簧设定的预定的预设压强。

[0047] 阀门 324 包括经由传感通路 344 和第二端口 346 流体耦接至流体供给源 312 的传感腔室 342。在控制流体是加压空气时, 第二端口 346 可排放至大气压。但是, 在其它实例中, 在控制流体是液压流体时, 端口 346 可流体耦接至液压系统或是蓄水池, 所述液压系统或是蓄水池可流体耦接至控制流体供给源 312。在本实例中, 阀门 324 是故障打开型阀门, 其在流体供给源 312 提供的、传感腔室 342 中的控制流体的压强小于预定压强 (例如通过阀门 324 的偏置元件设置) 时, 使流体在第一端口 334 与第二端口 346 之间流动。因此, 在操作中, 大于预定压强的、传感腔室 342 中的控制流体的压强使阀门 324 移动至关闭位置, 以防止流体在端口 334 与端口 346 之间流动。

[0048] 此外, 在本实例中, 控制流体通过控制单元或定位器 348 流体耦接至控制致动器 202。定位器 348 经由通路 310a 接收来自供给源 312 的控制流体, 且将控制流体经由通路 350 提供至第一腔室 208, 并经由通路 352 提供至第二腔室 210。

[0049] 第二流体控制装置或阀门系统 354 在控制致动器 202 处于操作状态时将定位器 348 流体耦接至控制致动器 202, 并在控制致动器 202 处于非操作状态时将第三腔室 232 与第一腔室 208 流体耦接。在本实例中, 第二阀门系统 354 是应急阀 356 (例如, 与图 1C 的应急阀 136 相似)。但是, 在其它实例中, 第二阀门系统 354 可以是多个流体流动控制设备和 / 或任意其它合适的阀门系统, 从而在控制致动器 202 处于操作状态时将控制致动器 202 的第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210 流体耦接至控制流体供给源 312, 并且在控制致动器 202 处于非操作状态时将第一腔室 208 与第三腔室 232 流体耦接, 以提供封闭的流体系统。应急阀 356 的操作和部件与结合图 1C 加以描述的示例性应急阀 136 的操作和部件基本相似。因此, 在此不再重复对应急阀 354 的说明。替代地, 有兴趣的读者可结合图 1C 参考上述相应的说明。

[0050] 在本实例中, 应急阀 356 (例如经由图 1C 的腔室 170 和 172) 经由通路 358 流体耦接至流体供给源 312。在本实例中, 在应急阀 356 经由通路 358 和 310a 接收来自供给源 312 的控制流体时, 应急阀 356 有选择地允许流体在端口 A 与端口 B 之间流动且防止流体流过端口 C, 并且允许流体在端口 D 与端口 E 之间流动且防止流体流过端口 F。但是, 当提供至应急阀 356 的控制流体的压强提供的力小于预定力 (例如, 由图 1C 的控制弹簧 154 提供的

力)时,应急阀 356 允许流体在端口 B 与端口 C 之间、端口 E 与端口 F 之间流动,且防止流体流过端口 A 和端口 D。在本实例中,端口 F 流体耦接至大气压,端口 C 经由通路 330 流体耦接至三通阀 322 的第二端口 328。但是,在某些实例中,如果控制流体是液压流体,那么端口 F 可流体耦接至液压系统或蓄水池和 / 或控制流体供给源 312。

[0051] 在操作中,定位器 348、应急阀 356 和第三腔室 232 经由各自的通路 310a、358 和 310b 接收来自流体供给源 312 的加压控制流体。在控制流体的压强大于应急阀 356 的预定压强值时,应急阀 356 允许流体在端口 A 与端口 B 之间、端口 D 与端口 E 之间流动,并防止流体流过端口 C 和端口 F。此外,控制流体的压强向超驰致动构件 230 的第一侧 236 施加的力大于由弹簧 238 提供的施加在超驰致动构件 230 的第二侧 240 上的力,这使超驰装置 206 移动至图 3 所示的储存位置。

[0052] 在本实例中,定位器 348 将控制流体(例如空气)提供(即供给)至控制致动器 202,以将耦接至致动器组件 200 的阀门的流动控制构件定位在所希望的位置上,以对流过阀门的流体的流动进行调节。所希望的位置可由来自传感器(例如回馈传感器)、控制室等的信号提供。例如,回馈传感器(未图示)可被构造成将信号(例如机械信号、电信号等)提供至定位器 348,以指示控制致动器 202 的位置,进而指示阀门的流动控制构件的位置。在操作中,定位器 348 经由伺服器可操作地耦接至回馈传感器,并被构造成接收来自回馈传感器的信号,从而基于回馈传感器提供的信号对供给至第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210 的控制流体的量进行控制。

[0053] 定位器 348 将控制流体经由各自的通道 350 和 352 供给至第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210,或是从第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210 经由各自的通道 350 和 352 排放控制流体,从而产生在控制致动构件上 204 的压差,以使控制致动构件 204 沿着朝向表面 308 的第一方向或是沿着朝向表面 306 的、与第一方向相反的第二方向移动。定位器 348 基于回馈传感器提供的信号将控制流体(例如加压空气、液压油等)提供或供给至第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210。其结果是,在控制致动构件 204 上的压差使控制致动构件 204 移动,以在关闭位置与全开或最大流速位置之间改变流动控制构件(例如图 1A 的流动控制构件 116)的位置,其中,在所述关闭位置上,流动控制构件与阀座(例如阀座 108)密封接合,在所述全开或最大流速位置上,流动控制构件与阀座隔开或是分开。

[0054] 另外地,在正常操作过程中,第三腔室 232 可连续不断地从控制流体供给源 312 经由通路 310b 和第三端口 316 接收控制流体。在控制致动构件 204 处于操作状态时,控制流体对超驰致动构件 230 的第一侧 236 施加一力,从而克服偏置元件 238 的力而将超驰致动构件 230 保持或偏置在储存位置上。第四腔室 234 可包括出口 360,其可连至大气压强,以使第三腔室 232 中的控制流体仅需克服偏置元件 238 的力,来使超驰装置 226 移动至图 3 的储存位置。

[0055] 在储存位置上,超驰致动构件 230 和筒 248 朝着弹簧座 246 移动,直至筒 248 与弹簧座 246 接合。通过这种方式,弹簧座 246 提供行程限位,以防止因第三腔室 232 中流体的过加压而对偏置元件 238 造成损伤。换言之,弹簧座 246 防止偏置元件 238 沿着朝弹簧座 246 的方向压缩超过图 3 所示的储存位置。

[0056] 在所说明的实例中,耦接构件 256 在第一位置与第二位置之间移动,所述第一位置与第二位置对应于控制致动构件 204 的第一位置和第二位置,并且在超驰致动构件 230

位于储存位置时,耦接构件 256 不与超驰装置 226 接合。在本实例中,在控制致动器 202 处于操作状态时,耦接构件 256 在筒 248 的表面 362 和超驰致动构件 230 的第二侧 240 之间移动。在控制致动器 202 处于操作状态时,超驰装置 226 不干涉、影响或是作用在控制致动器 202 上。换言之,在控制致动器 202 处于操作状态下时,控制致动器 202 无须克服偏置元件 238 的弹簧力。

[0057] 参照图 4,在紧急情况过程中(例如在控制流体供给源 312 发生故障时),控制致动器 202 处于非操作状态,并且应急阀 356 允许流体在端口 B 与端口 C 之间和端口 E 与端口 F 之间流动,而防止流体流过端口 A 和端口 D。其结果是,第二腔室 210 中的控制流体经由通路 352 的第一部分 364 和应急阀 356 的端口 E 和 F 而被排放或排出至大气中。

[0058] 在非操作状态下,当第三腔室 232 中的控制流体的压强提供的力小于偏置元件 238 施加的力时,超驰装置 226 启动。超驰致动构件 230 因偏置元件 238 作用在超驰致动构件 230 的第二侧 240 上的力而朝着表面 262 移动。换言之,在控制流体供给源 312 无法提供合适加压的控制流体至第三腔室 232 时,超驰装置 226 启动,从而使超驰致动构件 230 沿第二方向(例如,在图 4 的定向中朝着表面 262)移动至预定位置或故障位置。

[0059] 在偏置元件 238 发生扩张,以将超驰致动构件 230 驱动至预定的位置时,随着超驰致动构件 230(朝着表面 262)移动至预定的故障或是超驰位置,筒 248 与超驰致动构件 230 一起沿着杆 250 滑动。在本实例中,筒 248 的表面 362 与耦接构件 256 的唇部 260 接合,从而在超驰致动构件 230 沿着朝向表面 262 的第二方向移动时将超驰致动构件 230 可操作地耦接至控制致动构件 204。转而,耦接构件 256 与筒 248 的接合使控制致动器 202 移动至预定的故障或是超驰位置。

[0060] 因此,在此描述的示例性流体控制系统 300 在控制流体供给源 312 发生故障或是被关闭时,使超驰装置 226 作用于控制致动构件 204。在其它实例中,在检测出供给流体损失时,或是更一般地,在任何所希望的情况下,超驰装置 226 可作为故障安全装置来启动。也就是说,在需要或是希望启动超驰装置 226 的任何情况下,均可启动例如螺线管阀,来调用超驰或故障安全条件。

[0061] 在来自流体控制系统 300 的控制流体发生故障或是断开连接的时候(即在供给压力缺失时),止回阀 314 防止流体从第三腔室 232 经由通路 310b 流至控制流体供给源 312,并由此使控制流体经由通路 320 流至三通阀 322 的端口 326。尽管阀门 324(例如故障打开阀门)可被构造成在故障时移动至打开位置以允许流体在端口 334 与端口 346 之间流动,但是三通阀 322 允许流体在端口 326 与端口 328 之间流动,并可防止流体流过端口 332,直至第三腔室 232 中的控制流体的压强低于预定的压强值。换言之,在超驰致动构件 230 朝着表面 262 移动时,三通阀 322 允许控制流体流动至通路 330。由于应急阀 356 被构造成允许流体在端口 C 与端口 B 之间流动,因此,控制流体经由通路 350 的第一部分 368 被输送至流体致动器 202 的第一腔室 208。另外地,在控制流体供给源 312 发生故障且控制致动器 202 处于非操作状态时,在第三腔室 232 与第一腔室 208 之间设置关闭的流体路径。换言之,控制流体仅能经由由通路 320、330、368、350 和阀门 322、356 形成的路径在第三腔室 232 与第一腔室 208 之间流动。

[0062] 当偏置元件 238 扩张,以使超驰装置 226、进而控制致动器 202 移动至预定的故障或是超驰位置时,第三腔室 232 中的控制流体流动至控制致动器 202 的第一腔室 208。由于

第一腔室 208 的容积比第三腔室 232 的容积小（且控制流体的温度保持基本恒定），因此，第一腔室 208 中的控制流体的压强增加。另外地，随着控制流体流动至第一腔室 208，第三腔室 232 中的控制流体的压强降低。

[0063] 当第三腔室 232 中的控制流体的压强随着控制流体被送至第一腔室 208 而降低至低于三通阀 322 的预定压强值时，三通阀 322 移动至第二位置，从而允许流体在端口 326 与端口 332 之间流动，并可防止流体流过端口 328。因此，三通阀 322 提供封闭系统，且防止流体从第一腔室 208 流过三通阀 322。另外地，由于阀门 324 在控制流体供给源 312 发生故障时（例如在控制流体的压强小于阀门 324 的预定压强值时）移动至打开位置，因此，第三腔室 232 中的任何剩余流体经由阀门 324 的端口 346 排放。

[0064] 第一腔室 208 中的控制流体的压强作用在控制致动构件 204 的第一侧 370，从而增加控制致动构件 204 沿朝向超驰装置 226 的方向提供或是施加的力（例如阀座载荷或是打开力）。例如，当图 1A 的阀门 104 的流动控制构件 116 在关闭位置处与阀座 108 密封接合时，位于阀门 104 的入口 112 的加压工艺流作用在流动控制构件 116 上，该加压工艺流根据其压强的不同，可使流动控制构件 116 朝远离阀座 108 的方向移动。作用在控制致动构件 204 的第一侧 370 上的控制流体的压强提供另外的阀座载荷（例如朝向阀座 108 的力），并且与由弹簧 238 提供的力一起，防止位于入口 112 处的加压工艺流在阀门 104 处于关闭位置时使流动控制构件 116 远离阀座 108 移动，并与阀座 108 脱离密封接合。此外，由于在控制致动器 202 处于非操作状态时，流体控制系统 300 提供关闭系统（即防止控制流体从控制致动器 202 的第一腔室 208 排放），因此，控制流体系统 300 能够在流动控制构件 116 上提供一增加的阀座载荷，并持续很长时间。

[0065] 示例性流体控制系统 300 可被设置有诸如隔膜和弹簧致动器或是推开型阀门之类的任何其它类型的控制致动器和 / 或阀门。例如，在与推开型阀门耦接时，通路 330 可耦接至应急阀 356 的端口 F，端口 C 可耦接至大气压强，从而在故障条件下，第三腔室 232 中的控制流体被送至控制致动器 202 的第二腔室 210。在上述构造中，超驰装置 226 的定向是相反的，从而在例如故障条件下偏置元件 238 使活塞 230 朝表面 306 移动。在这一构造中，第二腔室 210 中的控制流体增加由控制致动器 202 施加的打开力，以克服位于阀门入口处的加压工艺流的力而使流动控制构件朝远离阀座的方向移动。

[0066] 图 5 示出了与另一示例性流体控制系统 500 一起使用的图 2 的示例性致动器装置。下面将不再对与如上所述的示例性流体控制系统 300 中的部件基本相似或相同的图 5 的示例性流体控制系统 500 的部件进行详细描述。替代地，有兴趣的读者可参考结合图 3 至图 4 的上述相应的说明。将使用与结合图 3 至图 4 进行描述的那些部件相同的附图标记来标注基本相似或是相同的那些部件。

[0067] 在所说明的实例中，流体控制系统 500 与具有多个阀门而不具有图 3 至图 4 所示的应急阀 356 的阀门系统 501 一起使用。如图 5 所示，多个阀门具有第一三通阀 502、第二三通阀 504 和第三三通阀 506。但是，在其它实例中，阀门系统 501 可仅具有一个三通阀、以串联、并联等方式流体耦接的其它流动控制设备和 / 或任意其它合适的流体控制设备或是系统。

[0068] 在本实例中，第一阀门 502 的传感腔室 508 经由通路 510a 流体耦接至流体供给源 312，第二阀门 504 的传感腔室 512 经由通路 510b 和通路 510a 流体耦接至流体供给源 312。

第三阀门 506 的传感腔室 514 经由通路 510c 和通路 510a 流体耦接至流体供给源 312。

[0069] 第一阀门 502 的第一端口 516 经由通路 518 流体耦接至流体供给源 312, 第二端口 520 经由通路 522 流体耦接至定位器 348, 第一阀门 502 的第三端口 524 经由通路 528 流体耦接至第二阀门 504 的第一端口 526。第二阀门 504 的第二端口 530 和第三端口 532 将定位器 348 经由通路 534 流体耦接至第一腔室 208。相似地, 第三阀门 506 的第一端口 536 和第二端口 538 将定位器 348 经由通路 540 流体耦接至控制致动器 202 的第二腔室 210。在本实例中, 第三阀门 506 的第三端口 542 流体耦接至大气压强。通路 518 具有单向阀 544, 其允许流体从流体供给源 312 流动至第一阀门 502 的第一端口 516, 但可防止流体从第一阀门 502 流动至流体供给源 312。

[0070] 在操作中, 当由传感腔室 508 感测到的控制流体的压强大于由第一阀门 502 设定的 (例如经由控制弹簧设定) 预定压强时, 第一阀门 502 可选择地使流体在端口 516 与端口 520 之间流动, 且可防止流体流过端口 524。换言之, 第一阀门 502 使来自流体供给源 312 的控制流体经由通路 510a 和 522 流体耦接至定位器 348。相似地, 当传感腔室 512 感测到压强比第二阀门 504 (例如经由控制弹簧设定) 的预定值大时, 第二阀门 504 允许流体在端口 530 与端口 532 之间流动, 以将定位器 348 流体耦接至第一腔室 208, 并防止流体流过端口 526。此外, 当第三阀门 506 的传感腔室 514 感测到来自流体供给源 312 的压强比第三阀门 506 (例如经由控制弹簧设定) 的预定压强大时, 第三阀门 506 允许流体在端口 536 与端口 538 之间流动, 以将定位器 348 流体耦接至第二腔室 210, 且阻止流体流过端口 542。换言之, 当传感腔室 508、512 和 514 感测到压强比由各自的阀门 502、504 和 506 设定的预定压强大时, 控制致动器 202 处于操作状态或条件。

[0071] 在操作状态下, 定位器 348 将控制流体经由各自的通道 534 和 540 供给至第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210, 或是从第一腔室 208 和 / 或第二腔室 210 经由各自的通道 534 和 540 排放, 从而产生在控制致动构件 204 上的压差, 以使控制致动构件 204 沿着朝向表面 308 的第一方向或是沿着朝向表面 306 的、与第一方向相反的第二方向移动。其结果是, 在控制致动构件 204 上的压差使控制致动构件 204 移动, 以在关闭位置与全开或是最大流速位置之间改变流动控制构件 (例如图 1A 的流动控制构件 116) 的位置, 其中, 在所述关闭位置上, 流动控制构件与阀座 (例如阀座 108) 密封接合, 在所述全开或最大流速位置上, 流动控制构件与阀座隔开或是分开。

[0072] 此外, 如上所述, 在传感腔室 338 感测到的压强比由阀门 322 设定的预定的压强值大时 (即控制致动器 202 处于操作状态下), 三通阀 322 使流体在端口 326 与端口 328 之间流动, 并防止流体流过端口 332。另外地, 在正常操作中, 在控制致动构件 204 处于操作状态时, 第三腔室 232 可连续从控制流体供给源 312 经由通路 310b 接收控制流体, 从而克服偏置元件 238 的力来将超驰致动构件 230 维持或偏置在储存位置。

[0073] 在非操作状态下 (例如在控制流体供给源 312 发生故障时), 阀门系统 318 和 510 在超驰装置 226 的第三腔室 232 与控制致动器 202 的第一腔室 208 之间提供封闭的流体路径回路。特别地, 在第一阀门 502 的传感腔室 508 感测到压强比预定压强小时, 第一阀门 502 允许流体在端口 516 与端口 524 之间流动, 并可防止流体流过端口 520 (且流至定位器 348)。相似地, 在传感腔室 512 感测到压强比由第二阀门 504 设定的预定压强小时 (即在流体供给源 312 发生故障时), 第二阀门 504 允许流体在端口 526 与端口 532 之间流动, 并

可防止流体流过端口 530。

[0074] 此外,在非操作状态下,当控制流体供给源 312 无法将适当加压的控制流体提供至第三腔室 232 时,超驰装置 226 可启动并移动超驰致动构件 230、进而将控制致动器 202 朝着表面 262 移动至预定的或是故障位置。转而,超驰致动构件 230 使控制致动器 202 移动至预定的故障或是超驰位置。当传感腔室 514 感测出比由第三阀门 506 设置的预定压强更小的压强时(即在流体供给源 312 发生故障时),由于第三阀门 506 被构造成允许流体在端口 538 与端口 542 之间流动且防止流体流过端口 536,因此,在控制致动构件 204 朝表面 308 移动至其故障位置时,第二腔室 210 内的流体经由第三阀门 506 排放。

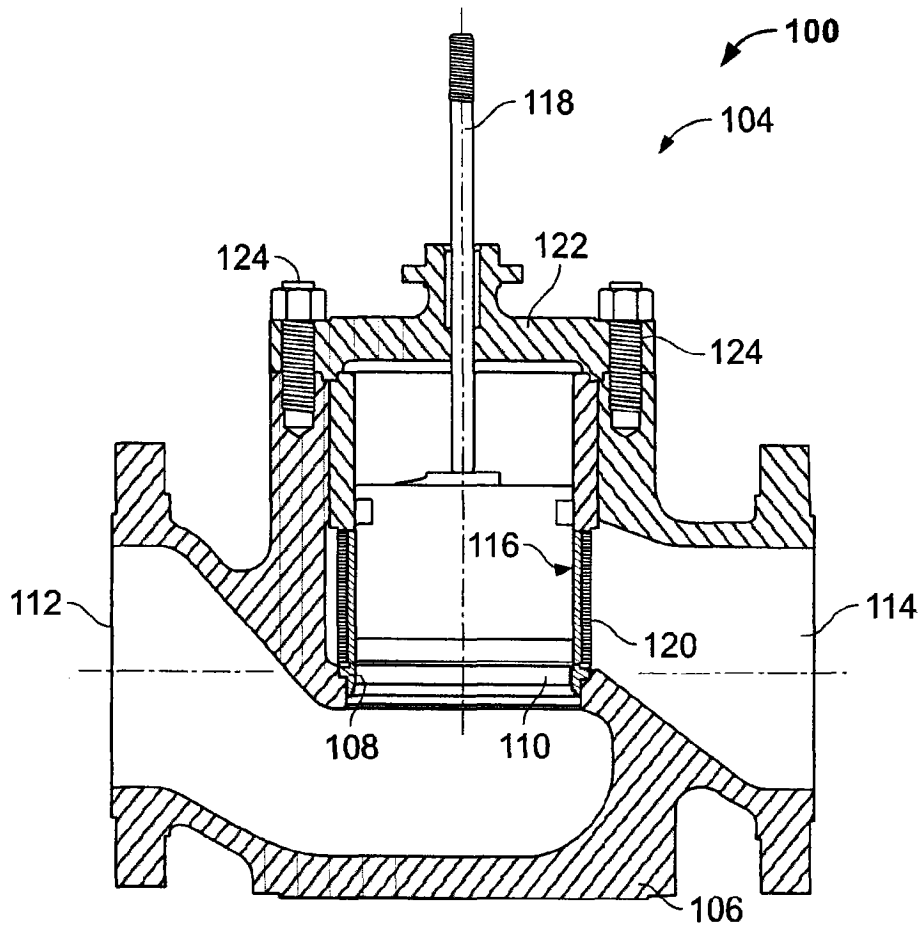
[0075] 在来自流体控制系统 500 的控制流体发生故障或是断开连接的时候(即在供给压强缺失时),止回阀 314 防止流体从第三腔室 232 经由通路 310b 流至控制流体供给源 312,并由此使控制流体流至三通阀 322 的端口 326。阀门 322 允许流体在端口 326 与端口 328 之间流动,且防止流体流过端口 322,直至第三腔室 232 中的控制流体的压强低于预定的压强值。因此,在超驰致动构件 230 朝着表面 262 移动时,阀门 322 允许控制流体流动至通路 518。在控制致动器 202 处于非操作状态时,由于第一阀门 502 被构造成允许流体在端口 516 与端口 524 之间流动,并且第二阀门 504 被构造成允许流体在端口 526 与端口 532 之间流动,因此,第三腔室 232 中的控制流体经由通路 320、518、528 和 534 被送至控制致动器 202 的第一腔室 208。

[0076] 另外地,在控制流体供给源 312 发生故障时且在控制致动器 202 处于非操作状态下,在第三腔室 232 与第一腔室 208 之间设置封闭的流体路径。换言之,控制流体仅能够经由由通路 320、518、528、534 和阀门 322、502、504 形成的路径在第三腔室 232 与第一腔室 208 之间流动。此外,防止控制流体从通路 518 经由单向阀 544 流动至流体供给源 312。

[0077] 在控制致动器 202 移动至预定的故障或是超驰位置时,第三腔室 232 中的控制流体流动至控制致动器 202 的第一腔室 208。另外地,随着控制流体流动至第一腔室 208,第三腔室 232 中的控制流体的压强降低。在第三腔室 232 中的控制流体的压强随着控制流体被送至第一腔室 208 而降低至低于阀门 322 的预定压强值时,阀门 322 移动至第二位置,以允许流体在端口 326 与端口 332 之间流动,并防止流体流过端口 328。因此,阀门 322 提供封闭系统,且防止流体从第一腔室 208 流过三通阀 322。另外地,由于阀门 324 被构造成在控制流体供给源 312 发生故障时(例如在控制流体的压强小于阀门 324 的预定的压强值时)移动至打开位置,因此,第三腔室 232 中的任何剩余流体经由阀门 324 的端口 346 排放。

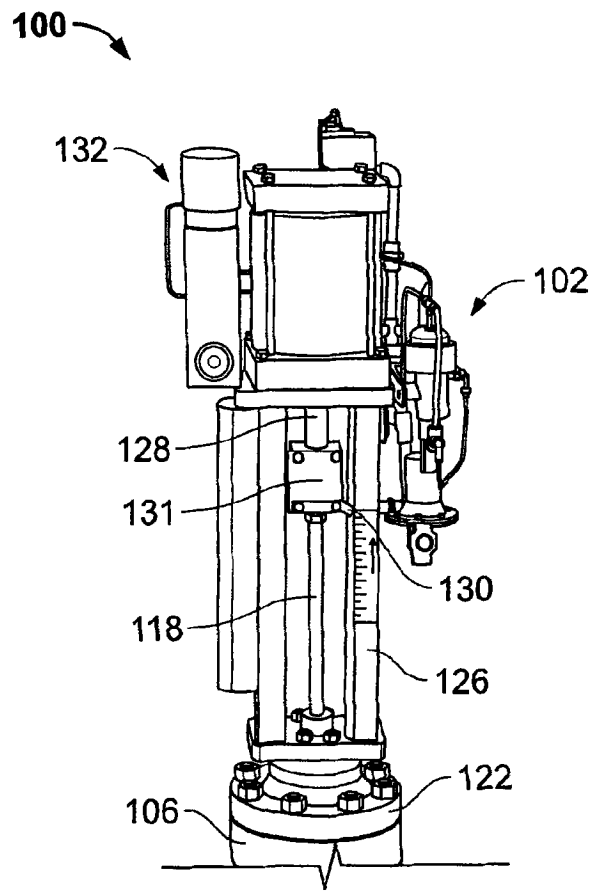
[0078] 在此描述的示例性装置可在工厂中安装,或是对已经现场安装的现有致动器(例如致动器 104)加以改进。

[0079] 尽管在此描述了某些示例性装置,但本发明的覆盖范围不局限于此。恰恰相反,本发明覆盖字面上或是按照等同原则合理地落入所附的权利要求书的范围中的所有方法、装置和制品。



(现有技术)

图 1A



(现有技术)

图 1B

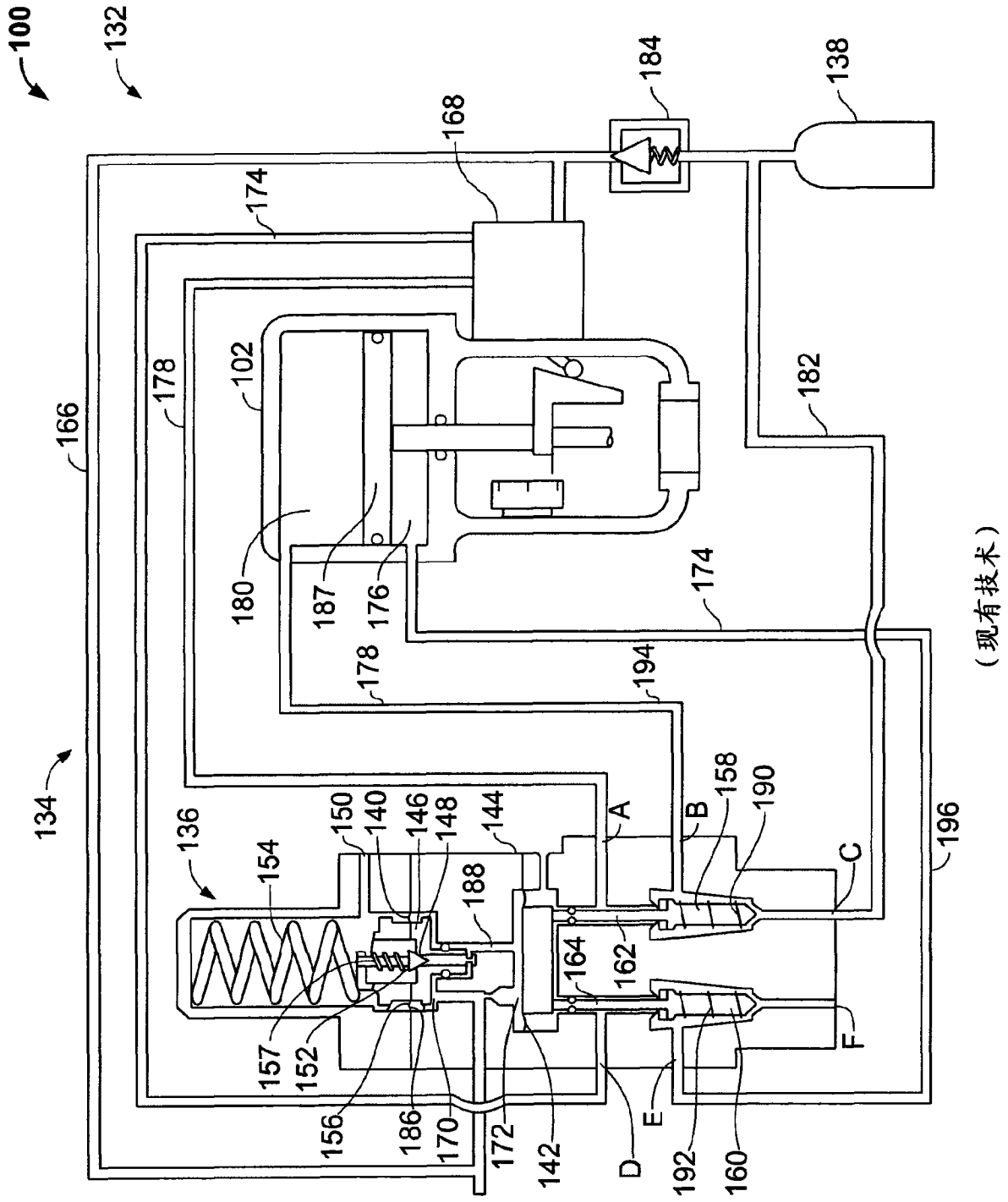


图 1C

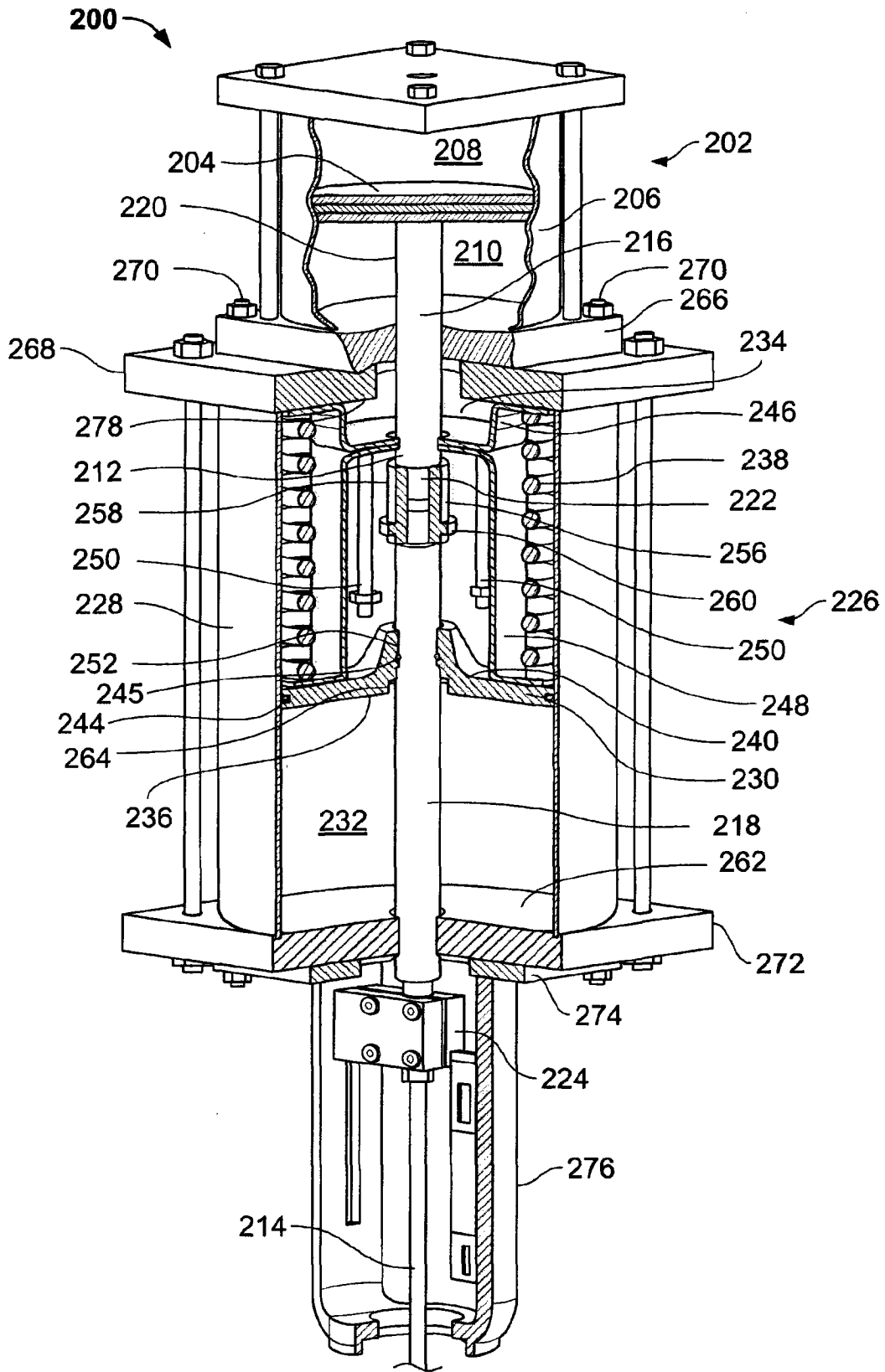


图 2

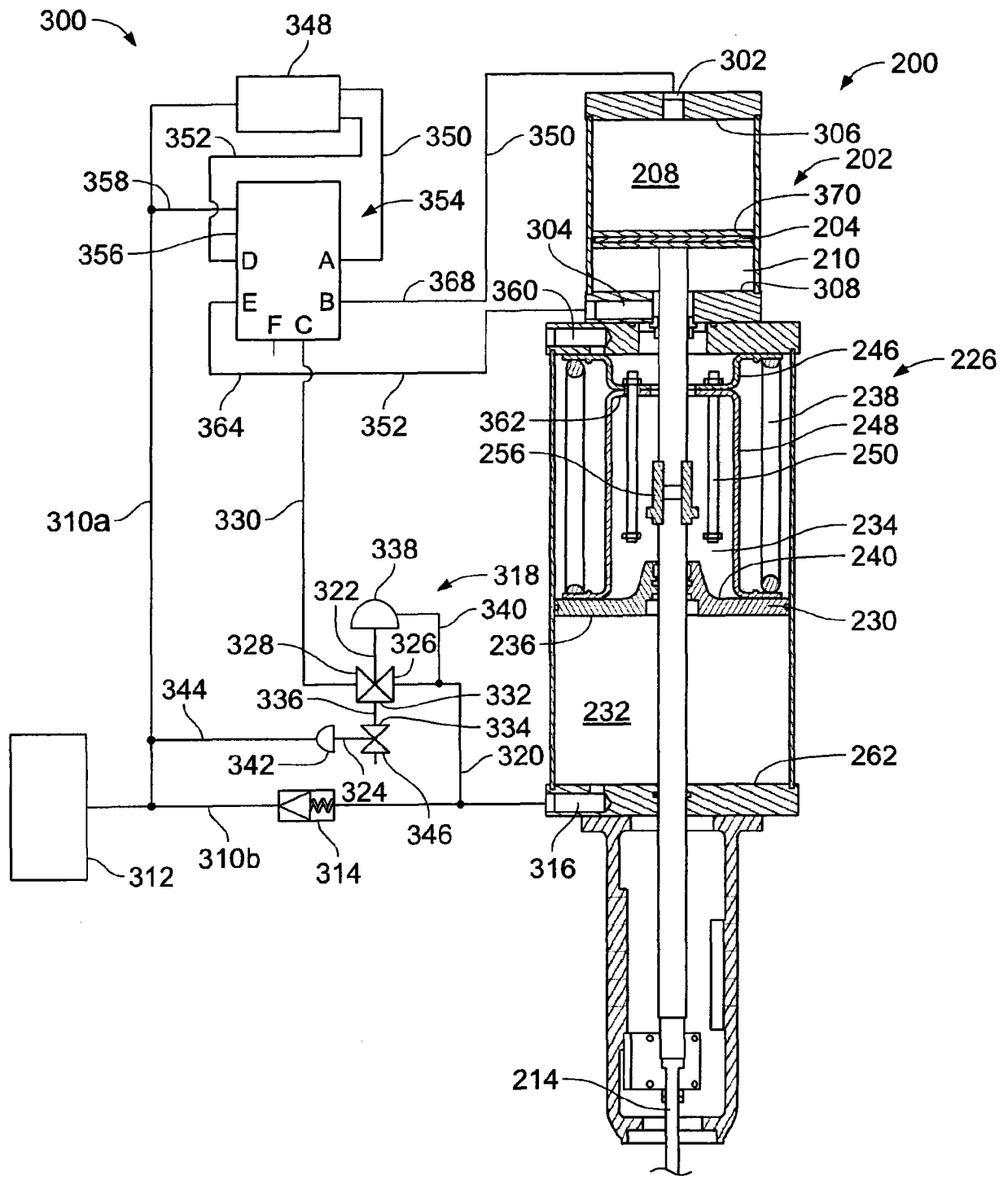


图 3

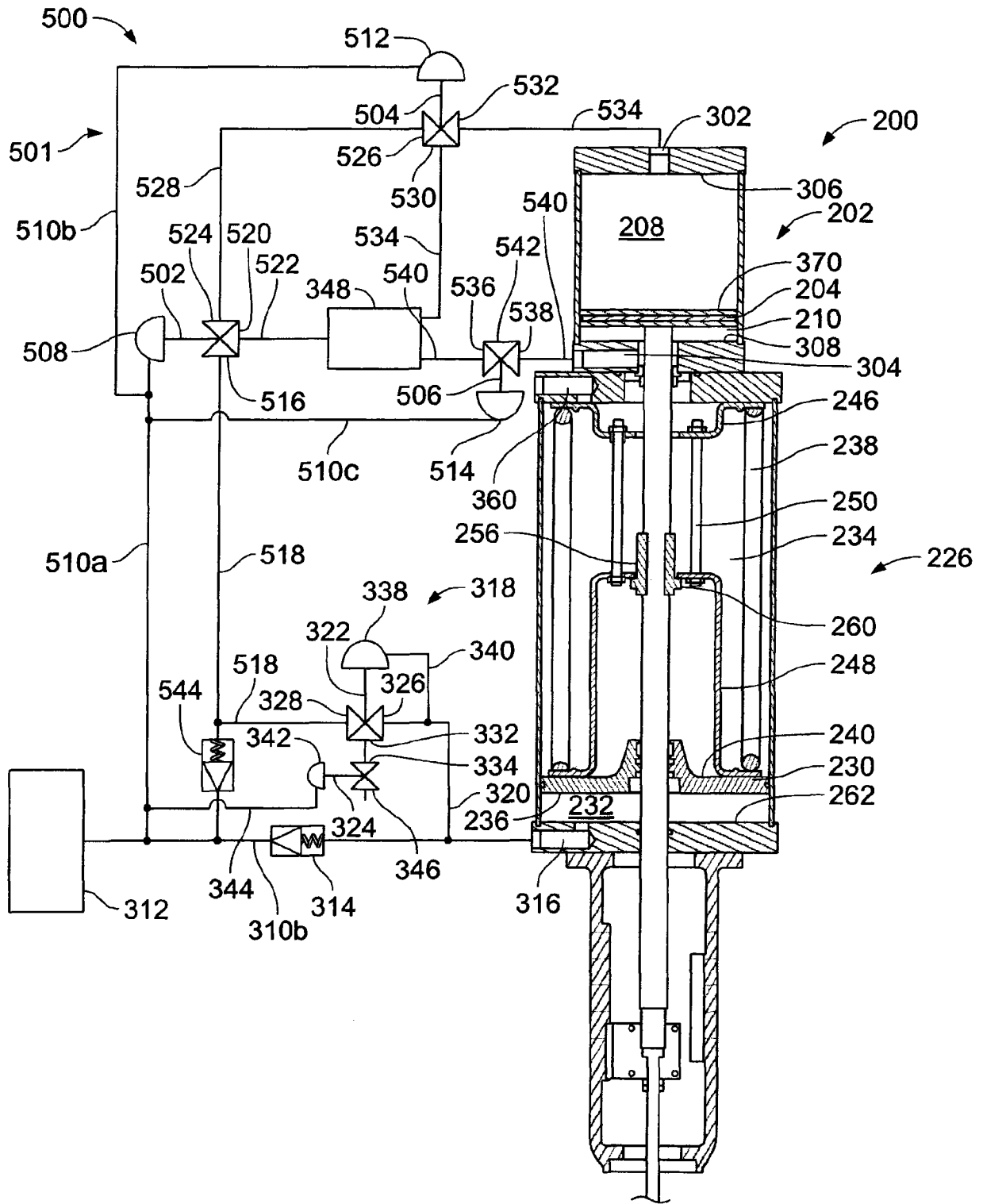


图 5