

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16K 31/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580033772.4

[43] 公开日 2007年9月12日

[11] 公开号 CN 101036013A

[22] 申请日 2005.9.22

[21] 申请号 200580033772.4

[30] 优先权

[32] 2004.9.22 [33] FR [31] 0410284

[86] 国际申请 PCT/FR2005/002345 2005.9.22

[87] 国际公布 WO2006/032787 法 2006.3.30

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.3

[71] 申请人 G·卡梯埃技术公司

地址 法国克吕斯

[72] 发明人 A·布尚考克 M·肖蒙泰

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴鹏 马江立

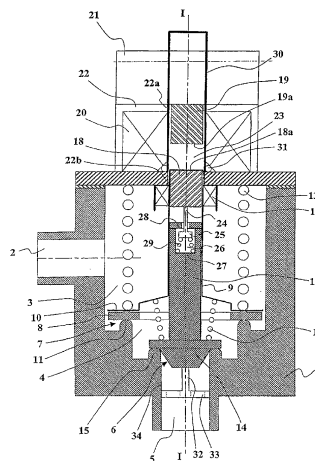
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

[54] 发明名称

双安全调节阀

[57] 摘要

本发明涉及一种装置，其包括在该装置体部(1)的流体通道内串联连接的调节阀组件(6)和安全阀组件(7)。调节阀(14)被活动磁芯(18)驱动，通过轴向管(24)在与该调节阀成一体的轴向芯(16)的轴向空腔(26)内的滑动而具有纵向位移能力。安全阀(8)连接到活动磁芯(18)在其中滑动的轴向盲管(9)上。轴向盲管(9)在励磁线圈(20)的管内滑动，活动磁芯(18)与被线性致动器(21)偏压的驱动磁芯(19)相对。对励磁线圈(20)通电使磁芯(18、19)耦合，从而通过线性致动器(21)使阀移动。停止向励磁线圈(21)供电使磁芯断开连接，阀(8、14)在复位弹簧(13、17)的作用下独立地关闭。



1. 双安全流体调节装置，该装置包括在流体通道内串联连接并容纳在共同的装置体部（1）内的调节阀组件（6）和安全阀组件（7），该安全阀组件（7）包括励磁线圈（20），该励磁线圈经由激励磁路（22，19）偏压机械连接到安全阀（8）上的活动安全磁芯（18），对该励磁线圈（20）的激励将使安全阀（8）完全打开，对该励磁线圈（20）的去激励使得安全阀（8）在安全关闭弹簧（13）的作用下返回完全关闭状态，该调节阀组件（6）包括被调节弹簧（17）朝完全关闭位置偏压并且经由电磁耦合装置（20，22，19，18）连接到线性致动器（21）上的调节阀（14），该线性致动器适于在完全打开位置和完全关闭位置之间沿直线行程连续调节该调节阀的位置，该电磁耦合装置包括所述励磁线圈（20），该励磁线圈在被激励时经由连接到该线性致动器（21）的所述激励磁路（22，19）偏压连接到该调节阀（14）的活动耦合磁芯（18），所述励磁线圈（20）和所述激励磁路（22）同时参与安全阀（8）的致动以及调节阀（14）与线性致动器（21）的耦合，其特征在于：

- 活动安全磁芯和活动耦合磁芯是同一个活动磁芯（18），
- 调节阀（14）和安全阀（8）设置在共同的位移轴线（I-I）上，
- 安全阀（8）通过安全单向机械连接（9）与该活动磁芯（18）机械连接，从而确保该安全阀（8）的沿打开方向的确动驱动，同时允许该活动磁芯（18）沿安全阀（8）关闭的方向与该安全阀（8）独立地移动，
- 调节阀（14）通过调节单向机械连接（16，24，25，26）与该活动磁芯（18）机械连接，从而确保该调节阀（14）的沿打开方向的确动驱动，同时允许该活动磁芯（18）沿调节阀（14）关闭的方向与该调节阀（14）独立地移动。

2. 根据权利要求1的装置，其特征在于，该安全关闭弹簧（13）设置在该装置体部（1）和安全阀（8）之间。

3. 根据权利要求1或2的装置，其特征在于，该调节弹簧（17）设

置在安全阀（8）和调节阀（14）之间。

4. 根据权利要求1到3中任一项的装置，其特征在于，调节阀（14）通过轴向杆（24）机械连接到活动磁芯（18），该轴向杆（24）紧固在活动磁芯（18）上并包括在连接到调节阀（14）的轴向芯（16）的带肩部的轴向空腔（26）内滑动的头部（25），该头部（25）能够在该轴向空腔（26）内在该轴向空腔的封闭端（27）和肩部（28）之间沿轴向滑动。

5. 根据权利要求4的装置，其特征在于，该轴向杆（24）和轴向空腔（26）的尺寸使得当安全阀（8）和调节阀（14）关闭时，该头部（25）在轴向空腔（26）内处于中间轴向位置，以使安全阀（8）在调节阀（14）之前打开。

6. 根据权利要求4或5的装置，其特征在于，在头部（25）和轴向空腔（26）的封闭端（27）之间设有压缩弹簧（29），以推动该头部（25）和活动磁芯（18）远离调节阀（14）。

7. 根据权利要求1到6中任一项的装置，其特征在于，该安全阀（8）通过轴向盲管（9）机械连接到该活动磁芯（18），该轴向盲管（9）的开口端紧固在该安全阀（8）上，该轴向盲管（9）的体部在该装置体部（1）内被管导向装置（12）引导，该轴向盲管的体部在该装置体部内滑动，该活动磁芯（18）可滑动地接合在该轴向盲管（8）内。

8. 根据权利要求7的装置，其特征在于，该轴向盲管（9）由非磁性材料构成。

9. 根据权利要求7或8的装置，其特征在于，该管导向装置包括具有低摩擦系数的塑料材料环（12），该环紧固在该装置体部（1）上并与该轴向盲管的外侧面接触。

10. 根据权利要求7到9中任一项的装置，其特征在于，该轴向盲管（9）的开口端包括环形径向唇缘（10），在该唇缘下方该安全阀（8）被以流体密封的方式面向安全座（11）压缩。

11. 根据权利要求7到10中任一项的装置，其特征在于：

- 励磁线圈（20）围绕所述共同的位移轴线（I-I）设置在该装置体部

(1) 上,

- 激励磁路包括固定的磁框 (22) 和在励磁线圈 (20) 内沿轴向滑动并被线性致动器 (21) 驱动的驱动磁芯 (19), 该磁框具有位于励磁线圈 (20) 的两侧的近端磁极 (22a) 和远端磁极 (22b), 该驱动磁芯 (19) 具有朝向该活动磁芯 (18) 的近极面 (18a) 的远极面 (19a)。

12. 根据权利要求 11 的装置, 其特征在于, 所述近端磁极 (22a) 和/或远端磁极 (22b) 均包括延伸该励磁线圈 (20) 的磁路同轴柱形部分。

13. 根据权利要求 11 或 12 的装置, 其特征在于, 所述磁极 (22a, 22b) 设置成使得该驱动磁芯 (19) 的远极面 (19a) 在该线性致动器 (21) 的整个移动行程中总是位于磁极 (22a, 22b) 之间。

14. 根据权利要求 11 到 13 中任一项的装置, 其特征在于, 该励磁线圈 (20) 以流体密封的方式接合有流体密封的钟形驱动件 (30), 该钟形驱动件容纳该轴向盲管 (9) 和驱动磁芯 (19), 它们在该钟形驱动件内滑动。

15. 根据权利要求 1 到 14 中任一项的装置, 其特征在于, 通过侧向导向装置 (32-34) 引导该调节阀 (14) 的轴向滑动。

双安全调节阀

技术领域

本发明涉及一种双安全流体调节电磁装置，该装置用于连续控制装置体部内的流体通道中的流体流。

背景技术

这种装置可用于调节供给燃气灶或燃气锅炉的气体流。

从文献 WO 02/070936 已知一种双安全流体调节装置，该装置包括并排放置、在流体通道内串联连接并且容纳在共同的装置体部内的调节阀组件和安全阀组件。安全阀组件包括安全线圈，该安全线圈通过安全磁路偏压磁性连接到安全阀的活动安全磁芯。对安全线圈的激励可使安全阀完全打开。对安全线圈的去激励使得安全阀在安全关闭弹簧的作用下返回完全关闭的状态。调节阀组件包括调节阀，该调节阀被调节弹簧朝完全关闭的位置偏压并且经由电磁耦合装置连接到线性致动器，该线性致动器适于在完全打开位置和完全关闭位置之间沿直线形成连续调节该调节阀的位置。电磁耦合装置包括耦合线圈，该耦合线圈在被激励时经由连接到该线性致动器的耦合磁路偏压连接到调节阀的活动耦合磁芯。根据上述文献的一个实施例，安全线圈还用作耦合线圈，安全磁路和耦合磁路是同一个激励磁路，该磁路具体地包括两个活动磁芯，即安全活动磁芯和耦合活动磁芯。

在未向线圈供电时，调节阀和安全阀相互独立地被它们各自的弹簧朝关闭位置推动，从而确保关闭时的双重安全，调节阀与线性致动器解耦。

这种装置可正确地起作用，但是具有体积较大的缺陷，并且磁路也是体积大且成本高。

安全线圈必须具有足够的额定值以产生即使存在较大的气隙仍能够吸

引安全磁芯以便打开安全阀的磁激励。这使得线圈体积较大且成本较高。

发明内容

本发明要解决的问题是设计一种体积减小的新的双安全流体调节装置结构。

本发明的另一个目的是提出一种其中磁性部件的体积也减小的装置，以便以较低的成本生产。

本发明的再一个目的是进一步减小励磁线圈的尺寸，以同时减小该线圈的体积和生产成本。

另一个目的是确保所有导电部件与待控制的流体可靠地隔离。

另一个目的是避免存在活动的用于向该装置的电气单元供电的电连接。从而线圈应优选地固定在装置体部上。

另一个目的是在安全关闭的情况下保持阀相互之间完全独立，从而即使一个阀例如由于在该阀和对应的阀座之间存在外来物体或由于其它原因而卡止在打开或部分打开的位置，至少另一个阀仍可根据需要关闭。

本发明的另一个目的是确保对流体流的稳定调节，避免出现调节阀和安全阀不稳定的危险。

为实现上述和其它目的，本发明提出一种双安全流体调节装置，该装置包括在流体通道内串联连接并容纳在共同的装置体部内的调节阀组件和安全阀组件，该安全阀组件包括经由激励磁路偏压机械连接到安全阀上的活动安全磁芯的励磁线圈，对该励磁线圈的激励可使安全阀完全打开，对该励磁线圈的去激励可使安全阀在安全关闭弹簧的作用下返回完全关闭状态，该调节阀组件包括被调节弹簧朝完全关闭的位置偏压并且经由电磁耦合装置连接到线性致动器上的调节阀，该线性致动器适于在完全打开位置和完全关闭位置之间沿直线行程连续调节该阀的位置，该电磁耦合装置包括所述励磁线圈，该励磁线圈在被激励时经由连接到线性致动器的所述激励磁路偏压连接到该调节阀的活动耦合磁芯，所述励磁线圈和所述激励磁路同时参与安全阀的致动以及调节阀与线性致动器的耦合；根据本发明：

- 活动安全磁芯和活动耦合磁芯是同一个活动磁芯，
- 调节阀和安全阀设置在共同的位移轴线上，
- 安全阀通过安全单向机械连接与该活动磁芯机械连接，从而确保该安全阀的沿打开方向的确动驱动（*entraînement positif*），同时允许活动磁芯沿安全阀关闭的方向与该安全阀独立地移动，
- 调节阀通过调节单向机械连接与活动磁芯机械连接，从而确保该调节阀的沿打开方向的确动驱动，同时允许该活动磁芯沿调节阀关闭的方向与该调节阀独立地移动。

很清楚，这种设置极大地减小了构造共同激励磁路和单个活动磁芯所需磁性材料的量。

同时，由于两个阀都被活动磁芯驱动并因此被线性致动器驱动，所以励磁线圈不必具有能够从远处吸引活动磁芯以便打开一个或另一个阀的高功率：可提供在存在小气隙的情况下刚好足以维持活动磁芯和激励磁路之间的磁性贴合的激励线圈，线性致动器本身可引起先前的活动磁芯和激励磁路的彼此相对的运动，直到存在适合励磁线圈生成的磁吸引能力的足够小的气隙。

流体调节装置的结构可简化，并且可通过使两个阀沿相同方向操作——即它们各自的关闭通过沿相同方向的运动实现——来减小该装置的总体积。

优选利用压力装置确定关闭，即在阀关闭时，压力和流体流动方向将阀压在它们的阀座上。

根据一个有利的实施例，可将安全关闭弹簧设置在装置体部和安全阀之间。

类似地，可将调节弹簧设置在安全阀和调节阀之间，以形成紧凑且简单的结构。

根据一个简单且可靠的实施例，调节阀可通过轴向杆机械连接到活动磁芯，该轴向杆紧固在活动磁芯上，并包括可在一连接于调节阀的轴向芯的带肩部的轴向空腔内滑动的头部，该头部能够在该轴向空腔内在其封闭端和肩部之间沿轴向滑动。

优选地，该轴向杆和轴向空腔的尺寸使得当安全阀和调节阀关闭时，头部在该轴向空腔内处于中间轴向位置，从而安全阀在调节阀之前打开。这可消除调节期间的安全阀的任何不稳定。

优选在该头部和该轴向空腔的封闭端之间设置压缩弹簧，以推动该头部和活动磁芯远离该调节阀。这也通过使活动磁芯抵靠轴向盲管的轴向空腔的封闭端而消除在调节期间调节阀不稳定的危险。

在一个实施例中，安全阀通过轴向盲管机械连接到活动磁芯，该轴向盲管的开口端紧固在安全阀上，该轴向盲管的体部在该装置体部内被管导向装置引导—该轴向管的体部在该装置体部内滑动，活动磁芯可滑动地接合在该轴向盲管内。

轴向盲管优选地由非磁性材料制成。这同时减小了该管的生产成本并有助于活动磁芯在轴向盲管内的任何滑动。

管导向装置可有利地包括具有低摩擦系数的塑料材料环，该环紧固在该装置体部上并与轴向盲管的外侧面接触。

该轴向盲管的开口端可有利地包括环形径向唇缘，在该唇缘下方安全阀被流体密封地面向安全座压缩。因此，该安全阀可参与在两个阀之间的中间室的密封。

在一个有利的实施例中：

- 励磁线圈围绕该共同的位移轴线设置在装置体部上，
- 激励磁路包括固定的磁框（磁框）和在励磁线圈内沿轴向滑动并被线性致动器驱动的驱动磁芯，该固定的磁框具有位于励磁线圈两侧的近端磁极和远端磁极，该驱动磁芯的远极面朝向活动磁芯的近极面。

此设置大大减小了磁路的体积和励磁线圈的体积。

所述近端磁极和/或远端磁极优选地均包括延伸该励磁线圈的磁路同轴柱形部分。此设置进一步减小了线圈的外径，这是因为线圈的内径可尽可能地接近活动磁芯。同轴柱形部分增加了激励磁路的效率，减小了线圈的轴向体积同时在线性致动器的整个轴向行程上确保令人满意的效率。

所述磁极优选地设置成使得驱动磁芯的远极面在线性致动器的整个移

动行程中总是位于磁极之间。

为确保令人满意的密封—即可使所有导电部件与待控制的流体可靠地隔离的密封，该励磁线圈以流体密封的方式沿轴向接合有流体密封的钟形驱动件，该钟形驱动件容纳轴向盲管和驱动磁芯，它们在该钟形驱动件内滑动。该钟形驱动件可通过周向 O 形环密封件密封。

为提高调节稳定性，优选通过侧向导装置引导调节阀的轴向滑动。

附图说明

从下面参照附图对具体实施例的详细说明中可了解本发明的其它目的、特征和优点，在附图中：

- 图 1 是处于关闭位置的根据本发明的一个实施例的双安全流体调节装置的剖视图，其中线性致动器缩回；

- 图 2 示出图 1 的装置，其中阀处于关闭位置并且线性致动器前进；

- 图 3 示出在其中安全阀打开的第一打开步骤之后的图 1 的装置；

- 图 4 示出在调节期间的图 1 的装置；

- 图 5 示出在仅通过调节阀进行安全关闭时的图 1 的装置，该安全阀固定在打开位置；

- 图 6 示出在仅通过安全阀进行安全关闭之后的图 1 的装置，该调节阀固定在打开位置；以及

- 图 7 是根据本发明的有利实施例的激励磁路的详细视图。

具体实施方式

如图 1 所示的双安全流体调节装置包括装置体部 1，该装置体部内设有具有入口 2、上游室 3、中间室 4 和出口 5 的流体通道。

该装置体部 1 内还设有调节阀组件 6 和安全阀组件 7，这两个阀组件在流体通道内串联连接并且在共同的轴线 I-I 上前后设置。

安全阀组件 7 包括安全阀 8，该安全阀 8 被形式为轴向盲管 9 的空心轴向驱动轴承载。轴向盲管 9 的开口端紧固在安全阀 8 上。例如，轴向盲

管 9 的开口端包括环形径向唇缘 10, 在该唇缘下方安全阀 8 被以密封的方式面向安全座 11 压缩并通过例如压接 (卷边) 而被保持。具体地, 环形径向唇缘 10 的边缘可向内弯曲, 并且接合在安全阀 8 上的外部径向环形狭槽内。

通过管导向装置引导轴向盲管 9 的体部在装置体部 1 内滑动, 该管导向装置例如为具有低摩擦系数的塑料材料环 12, 该环紧固在装置体部 1 上并接合在轴向盲管 9 的外周表面上。

安全阀 8 被安全关闭弹簧 13 偏压, 该弹簧将安全阀推向如图 1 所示的靠在安全座 11 上的完全关闭位置。在此状态下, 安全阀 8 在安全座 11 和轴向盲管 9 的端部之间被压缩, 从而在上游室 3 和中间室 4 之间提供密封。

调节阀组件 6 包括与调节座 15 配合的调节阀 14。调节阀 14 连接到接合在轴向盲管 9 内的轴向芯 16, 该芯在该盲管内滑动。调节阀 14 被调节弹簧 17 朝如图 1 所示的该调节阀的关闭位置推动, 该弹簧例如设置在调节阀 14 和安全阀 8 或轴向盲管 9 之间。

在轴向盲管 9 内接合有活动磁芯 18, 该磁芯在该盲管内滑动, 并且通常如图 1 所示地被容纳在轴向盲管 9 的封闭端。

活动磁芯 18 功能性地与驱动磁芯 19 配合, 该驱动磁芯在励磁线圈 20 内滑动并且被线性致动器 21 驱动而沿轴向平移。驱动磁芯具有朝向活动磁芯 18 的近极面 18a 的远极面 19a。激励磁路 22 与励磁线圈 20 相关联以在活动磁芯 18 和驱动磁芯 19 之间产生磁引力, 这将减小其相应面 19a 和 18a 之间的相互轴向气隙 23。

激励磁路 22 包括固定在装置体部 1 上的磁框, 并具有近端磁极 22a 和远端磁极 22b, 所述磁极位于励磁线圈 20 两侧并且朝向轴向盲管 9 在其中滑动的励磁线圈轴向通路。

激励磁路 22 和磁芯 19、18 由暂时磁化铁磁性材料例如软铁构成, 以便可因励磁线圈 20 的带电而磁化, 并且在励磁线圈 20 不再被供电时不会保留任何大的剩余磁化强度。

轴向盲管 9 优选地由非磁性材料例如非磁性的不锈钢制成。

轴向芯 16 优选地由非磁性材料例如塑料材料制成。

在图 1 所示的实施例中，调节阀 14 通过轴向杆 24 机械地连接到活动磁芯 18，该轴向杆 24 紧固在活动磁芯 18 上并包含头部 25，该头部在连接到调节阀 14 的轴向芯 16 的有肩部的轴向空腔 26 内滑动。因此，头部 25 可在空腔的封闭端 27 和肩部 28 之间在轴向空腔 26 内沿轴向滑动。

优选地，轴向杆 24 和轴向空腔 26 的尺寸使得当安全阀 8 和调节阀 14 如图 1 所示关闭时，头部 25 可在轴向空腔 26 内处于中间轴向位置，从而在头部 25 和肩部 28 之间留有轴向间隙。

在图 1 所示的实施例中，在头部 25 和轴向空腔 26 的封闭端 27 之间设有压缩弹簧 29，以推动头部 25 远离调节阀 14。结果，在正常操作中，压缩弹簧 29 使活动磁芯 18 抵靠轴向盲管 9 的封闭端，以尽可能地接近驱动磁芯 19，从而减小相互之间的轴向气隙 23。

由于活动磁芯 18 仅接合在该磁芯在其中滑动的轴向盲管 9 的远端，所以安全阀 8 通过安全单向机械连接与活动磁芯 18 机械连接，该安全机械连接可当活动磁芯 18 向上移动时确保安全阀 8 沿打开方向—即在图 1 中向上一的确动驱动，同时允许活动磁芯 18 沿安全阀 8 的关闭方向与安全阀 8 独立地运动：即使安全阀 8 原地不动活动磁芯 18 仍可向下运动，这是因为活动磁芯 18 可在轴向盲管 9 内自由滑动。

此外，由于头部 25 可在轴向空腔 26 内滑动，所以调节阀 14 通过调节单向机械连接而与活动磁芯 18 机械连接，所述调节单向机械连接可在活动磁芯 18 向上移动并且头部 25 要抵靠肩部 28 时确保调节阀 14 沿打开方向—即在图 1 中向上一的确动驱动，同时允许活动磁芯 18 沿调节阀 14 的关闭方向与该调节阀 14 独立地运动：如果调节阀 14 原地不动，活动磁芯 18 可下降，头部 25 在轴向空腔 26 内滑动，从而压缩压缩弹簧 29。

因此，该活动磁芯 18 可同时偏压安全阀 8 和调节阀 14，并具有独立的轴向移动自由度。

调节阀 14 和安全阀 8 设置在共同的位移轴线 I-I 上，该轴线也是励磁线圈 20、轴向芯 16、轴向盲管 9、磁芯 18 和 19 以及线性致动器 21 的共

同轴线。阀 8 和 14 优选地沿相同方向动作。

活动磁芯 18 与驱动磁芯 19、励磁线圈 20 和激励磁路 22 一起构成电磁耦合装置，该电磁耦合装置用于使活动磁芯 18 以及阀 8 和 14 选择性地耦合到驱动磁芯 19 以及耦合到线性致动器 21。

在励磁线圈 20 的供电中断时，活动磁芯 18 不再被驱动磁芯 19 磁性保持，从而由活动磁芯 18、轴向盲管 9、轴向芯 16 以及阀 8 和 14 组成的组合被安全关闭弹簧 13 和调节弹簧 17 的作用向下推动，从而通常确保两个阀 8 和 14 同时关闭以提供双重安全。实际上，阀 8 和 14 是相互独立地关闭的，也就是说，即使阀 8 和 14 中的一个被约束或卡止在远离其底座的位置，另一个仍能关闭。这大大提高了关闭安全性。

在关闭位置，调节阀 14 提供出口 5 和中间室 4 之间的密封。

励磁线圈 20 内流体密封地接合有一流体密封的钟形驱动件 30，该钟形驱动件 30 容纳轴向盲管 9 和驱动磁芯 19，所述盲管和驱动磁芯在该钟形驱动件内滑动。钟形驱动件 30 例如在励磁线圈 20 的基部被环形密封件 31 沿周边密封，以防止沿励磁线圈 20 和线性致动器 21 的方向来自上游室 3 的流体渗透。钟形驱动件 30 可包含由非磁性材料优选地为非磁性金属制成的形式为如图 1 所示的盲管的薄壁。钟形驱动件 30 的上部部分可包含构成线性致动器 21 的驱动转子，该线性致动器 21 的定子位于钟形驱动件 30 的外部。

在图 1 所示的实施例中，调节阀 14 的沿共同的位移轴线 I-I 的轴向滑动还被侧向导向装置引导。例如，侧向导向装置可包括轴向杆 32，该轴向杆使调节阀 14 与一滑动环 33 相连，并且在调节阀 14 下游—即在轴向芯 16 的相对侧—在出口 5 的管状区段 34 内沿轴向滑动。

现在考虑图 7，该图更详细地示出激励磁路 22 的一个实施例。该图示出形式为固定的磁框的激励磁路 22，其在励磁线圈 20 的两侧具有与钟形驱动件 30 的周向面相对的近端磁极 22a 和远端磁极 22b。

近端磁极 22a 包含沿线性致动器的方向延伸励磁线圈 20 的磁路同轴柱形部分。

同样,远端磁极 22b 包含沿阀的方向延伸励磁线圈 20 的磁路同轴柱形部分。

磁极 22a 和 22b 设置成使得驱动磁芯 19 的远极面 19a 在线性致动器 21 的整个移动行程中总是位于磁极 22a 和 22b 之间。同样,轴向盲管 9 的长度使得其封闭端 9a 在安全阀 8 的整个移动行程中总是位于磁极 22a 和 22b 之间。

在正常操作中,当磁芯 18 和 19 磁性贴合时,相互之间的轴向气隙 23 仅限于轴向盲管 9 的封闭端 9a 的厚度。远端磁极 22b 和活动磁芯 18 之间的远端侧向气隙是有限的,其等于钟形驱动件 30 的壁厚加上轴向盲管 9 的侧向壁的厚度和围绕活动磁芯 18 和围绕轴向盲管 9 的功能间隙。近端磁极 22a 和驱动磁芯 19 之间的近端侧向气隙还可小于该远端侧向气隙。因此,可利用较小尺寸的励磁线圈确保磁芯 18 和 19 之间的较强磁贴合。

现在考虑图 1 到 6,这些图示出根据本发明的装置的操作的各个步骤。

在图 1 中,该装置处于完全关闭状态,阀 8 和 14 分别被安全弹簧 13 和调节弹簧 17 保持关闭。线性致动器 21 的位置并不重要,该线性致动器在此作为示例示出为处于缩回位置,即驱动磁芯 19 升高并且具有大的气隙 23。

为了使装置以调节模式动作并从而打开阀 8 和 14,首先起动线性致动器 21 以使驱动磁芯 19 向下(箭头 40)运动,从而朝活动磁芯 18 移动该驱动磁芯 19—如图 2 所示,直到获得小的相互气隙。向励磁线圈 21 通电会使得磁芯 18 和 19 在励磁线圈 20 在激励磁路 22 内产生的磁场的作用下相互磁性贴合。

在图 3 中,驱动磁芯 19 因线性致动器 21 的致动而向上(箭头 41)移动,磁芯 18 和 19 仍相互磁性贴合。

在第一步骤期间,活动磁芯 18 使轴向盲管 9 和安全阀 8 升高,通过使安全阀 8 移动离开安全座 11 来打开该安全阀 8,而调节阀 14 仍在调节弹簧 17 和压缩弹簧 29 的作用下保持关闭,直到头部 25 支靠肩部 28。

然后,在图 4 中,该装置处于调节阶段,阀 8 和 14 打开并与被线性致

动器 21 偏压的驱动磁芯 19 连为一体，以采取任何希望的流体调节位置。

图 5 示出在例如由于外来物体接合在安全阀 8 和安全座 11 之间，而使安全阀 8 卡止在远离安全座 11 的打开位置的假设下的安全操作：励磁线圈不再通电，从而该装置必须处于关闭状态以保安全。由于不向励磁线圈 20 供电，所以活动磁芯 8 不再被驱动磁芯 19 磁性地保持，并且与调节阀 14 一起被调节弹簧 17 向下拉动，这样即使安全阀 8 保持打开，也能确保调节阀 14 关闭。此运动可通过活动磁芯 18 在轴向盲管 9 内滑动而实现。

图 6 示出在例如由于在调节阀 14 和调节座 15 之间存在外来物体，而将调节阀 14 卡止在远离调节座 15 的打开位置的假设下的安全关闭操作。

如果励磁线圈 20 不再通电，则活动磁芯 18 不再被驱动磁芯 19 保持，并且与轴向盲管 9 一起被安全关闭弹簧 13 向下拉动。这样即使调节阀 14 保持打开，也能确保安全阀 8 关闭。

本发明并不局限于已明确说明的实施例，而是还包括在下面的权利要求的范围内的各种变型和概括。

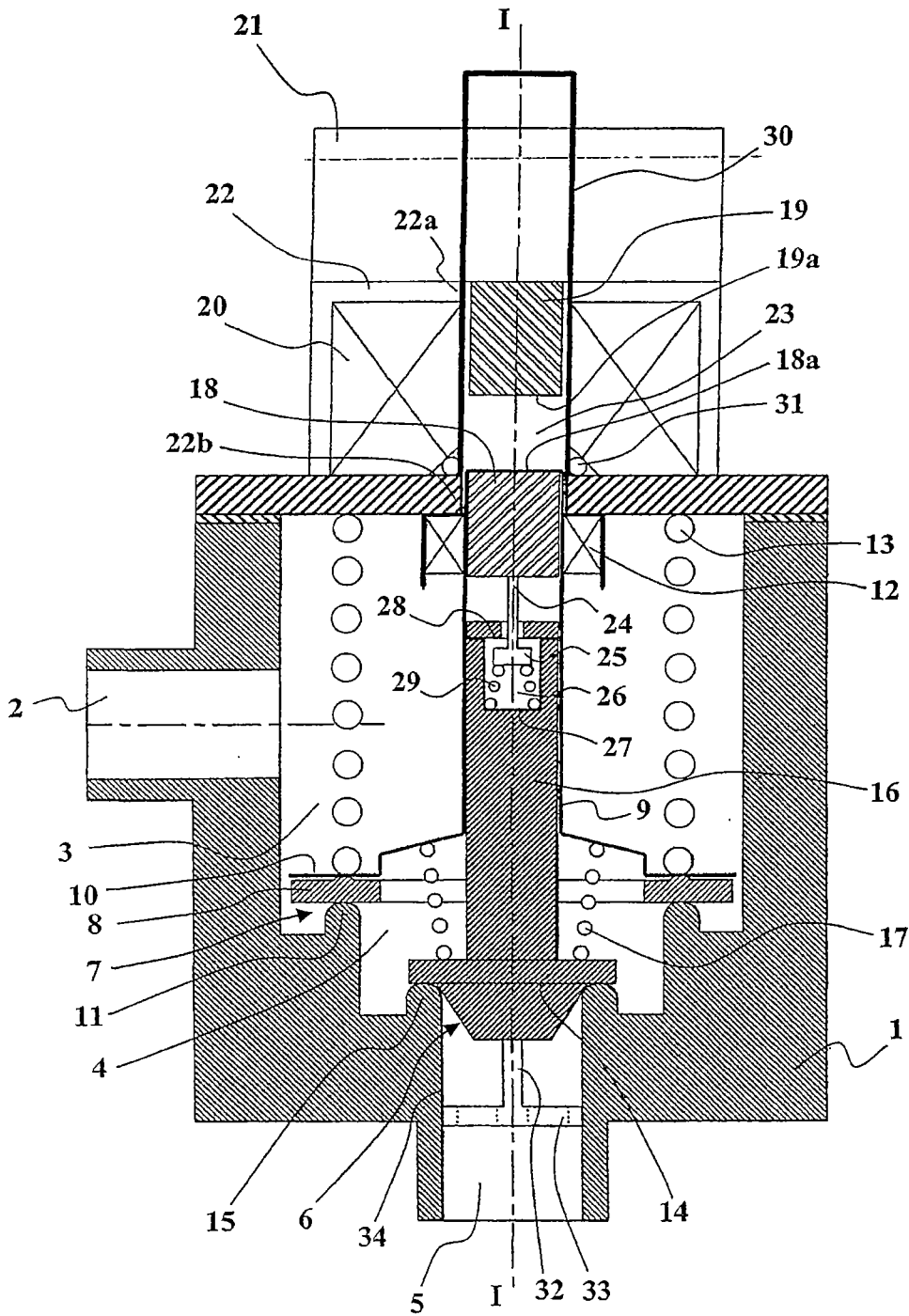


图 1

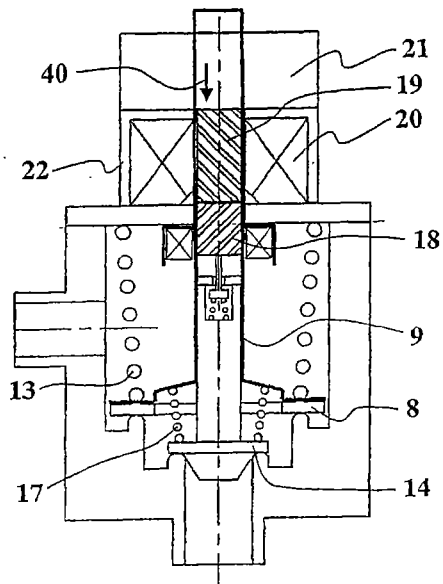


图 2

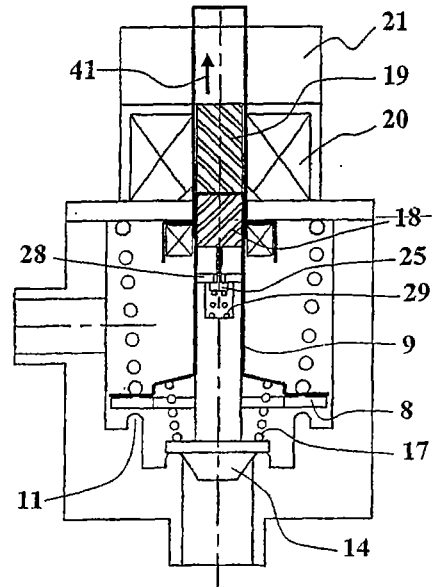


图 3

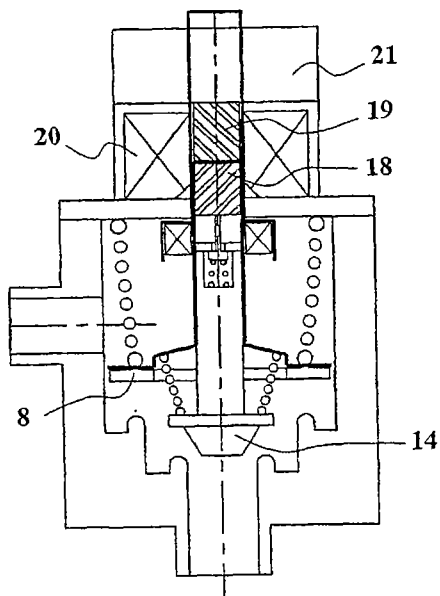


图 4

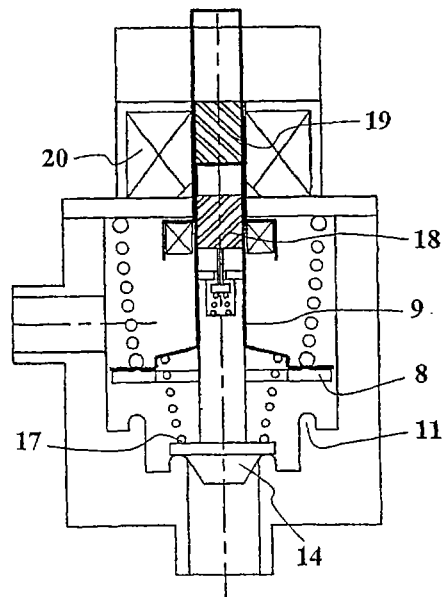


图 5

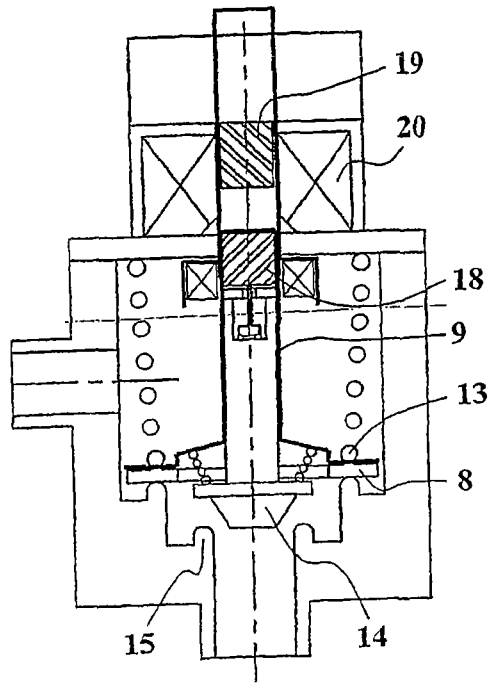


图 6

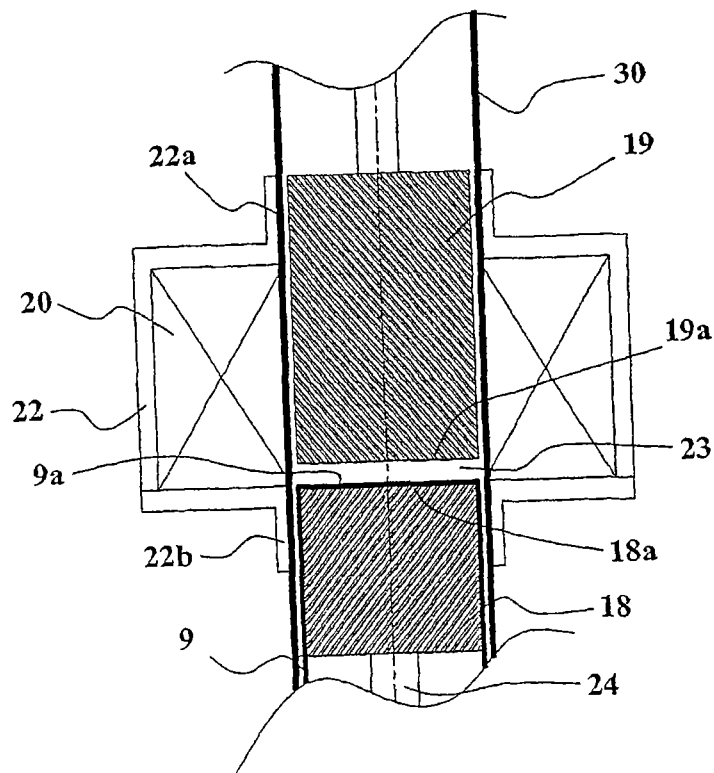


图 7