



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102384280 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110250615. 6

(22) 申请日 2011. 08. 29

(30) 优先权数据

102010039918. 3 2010. 08. 30 DE

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 K. 舒特 K. 根舍伊默

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 汲长志 杨国治

(51) Int. Cl.

F16K 3/26(2006. 01)

F16H 61/28(2006. 01)

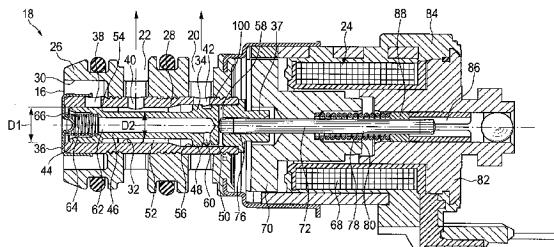
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

滑阀结构的具有得到改进的减振特性的调压阀

(57) 摘要

本发明涉及一种滑阀结构的具有得到改进的减振特性的调压阀(18),其具有控制活塞(34)和滑套(28),其中所述调压阀具有供给接头(16)、工作接头(22)和回流接头(20),其特征在于,所述控制活塞以第一区段密封地在所述滑套的导孔(32)中导引,并且所述控制活塞的第一区段(44)、所述导孔和密封罩(36)限定着第一平衡空间(64),所述控制活塞以第三区段(48)密封地在所述滑套的导孔中导引,并且所述控制活塞的第三区段、所述导孔和轴套(37)限定着第二平衡空间(58),所述第一平衡空间和第二平衡空间彼此液压连接,并且在第一平衡空间与第二平衡空间之间布置了至少一个减振元件。



1. 尤其用于机动车中的自动变速器的调压阀(18),具有控制活塞(34)和滑套(28),其中所述调压阀(18)具有供给接头(16)、工作接头(22)和回流接头(20),其特征在于,所述控制活塞(34)以第一区段(44)密封地在所述滑套(28)的导孔(32)中导引,并且所述控制活塞(34)的第一区段(44)、所述导孔(32)和密封罩(36)限定着第一平衡空间(64),所述控制活塞(34)以第三区段(48)密封地在所述滑套(28)的导孔(32)中导引,并且所述控制活塞(34)的第三区段(48)、所述导孔(32)和轴套(37)限定着第二平衡空间(58),所述第一平衡空间(64)和第二平衡空间(58)彼此液压连接,并且在第一平衡空间(64)与第二平衡空间(58)之间布置了至少一个减振元件(60、94、96、98)。

2. 按权利要求1所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)的筋条(92)从所述第二平衡空间(58)上分隔出第三平衡空间(100),并且所述第二平衡空间(58)和第三平衡空间(100)通过减振元件(94、96、98)彼此液压连接。

3. 按权利要求1或2所述的调压阀(18),其特征在于,所述减振元件构造为展平部(94)、槽(96)、缺口(98)和/或孔(60)。

4. 按权利要求2或3中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述减振元件构造为所述控制活塞(34)的筋条(92)与所述导孔(32)之间的圆形的环形缝隙。

5. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述滑套(28)在所述供给接头(16)的区域中在端面上被密封地密封。

6. 按权利要求5所述的调压阀(18),其特征在于,所述滑套(28)被在端面上压力套装的密封罩(36)所封闭。

7. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)在打开的最终位置中将所述工作接头(22)与所述供给接头(16)液压连接并且将所述工作接头(22)与所述回流接头(20)液压分开。

8. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)在关闭的最终位置中将所述工作接头(22)与所述回流接头(20)液压连接并且将所述工作接头(22)与所述供给接头(16)液压分开。

9. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)具有第一控制边缘(54),并且所述第一控制边缘(54)在所述控制活塞(34)的中间位置中对从所述供给接头(16)朝所述工作接头(22)流动的压力介质流进行节流。

10. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)具有第二控制边缘(56),并且所述第二控制边缘(56)在所述控制活塞(34)的中间位置中对从所述工作接头(22)朝所述回流接头(20)流动的压力介质流进行节流。

11. 按前述权利要求中任一项所述的调压阀(18),其特征在于,所述控制活塞(34)具有至少一条沟槽(60、62),所述沟槽(60、62)将所述第一平衡空间(64)与所述第二平衡空间(58)和/或所述第三平衡空间(100)连接起来。

12. 按权利要求11所述的调压阀(18),其特征在于,所述沟槽(60、62)包括纵向孔(62)和节流阀(60)或者挡板。

## 滑阀结构的具有得到改进的减振特性的调压阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种按权利要求 1 的前序部分所述的尤其用于机动车中的自动变速器的调压阀。

### 背景技术

[0002] 对于现代的轿车自动变速器来说, 使用以液压方式操纵的离合器用于换档。为了这些切换过程平滑地并且对于驾驶员来说在察觉不到的情况下进行, 有必要根据预先给定的压力斜坡(Druckrampe)以极高的精确性来调节离合器上的液压压力。为此使用以电磁方式操纵的调压阀。这些调压阀要么可以构造为中心阀要么可以构造为滑阀。这两种结构通常都具有三个分别用于进流、调节压力和回流的液压接头。

[0003] 对于滑阀来说, 减振挡板或者减振节流阀的使用证实特别有利地用于产生所必需的减振效果。在此人们利用这样的效应, 即在控制活塞运动时来排挤液压油。如果该液压油通过减振挡板或者减振节流阀来流动, 那就产生压力降, 所述压力降根据速度来抑制控制活塞的运动。具有与在液压方面起作用的横截面相比较短的长度的挡板或者说节流阀特别有利, 因为减振作用几乎不依赖于油温或者说液压油的粘度。由此在工作温度的较宽的范围内获得足够恒定的减振特性。

[0004] 已经知道大量的滑阀的实例, 在这些实例中使用这样的减振挡板和 / 或减振节流阀。

[0005] 由 DE 198 29 549 B4 公开了一种具有处于调压阀的工作接头中的内部的减振挡板和外部的减振挡板的滑阀。

[0006] 对于由 US 2009/0000677 A1 公开的滑阀来说, 减振挡板布置在回流接头中。

[0007] 由 US 2008/0072978 A1 公开了一种具有处于储槽接头上的减振挡板和处于工作接头中的减振节流阀的滑阀。

[0008] 由 DE 103 25 070 A1 公开了一种具有两个处于在端面上抵靠在控制活塞上的工作压力接头中的减振端部的调压阀。

[0009] 在从现有技术中为人所知的解决方案中所述减振挡板布置在工作接头中, 这些解决方案的缺点是, 由此在调压阀上需要其它的密封部位。也就是说如果将工作压力除了导向直接的负载接头之外还要导向减振挡板, 那也就必须在那里关心相应的密封情况或者必须预料到额外的泄漏量。

[0010] 此外, 如果在所述调压阀的用压力加载的区域中使用所述减振挡板, 那就总是存在着作用于活塞的压力的力作用。这种力作用不受欢迎并且可以通过以下方式来降低, 也就是不是将控制活塞的整个活塞面而是仅仅将活塞中的环形面用作排挤体积(Verdrängungsvolumen)。不过, 由此也降低了所排挤的体积并且由此降低了减振作用。

[0011] 如果在无压力的储槽接头中实现挡板减振, 那就存在着这样的问题, 即这个无压力的空间的装油得不到可靠的保证。

## 发明内容

[0012] 对于按本发明的调压阀来说，控制活塞构造为多级活塞，对于多级活塞来说两个无压力的下面称为第一排挤空间和第二排挤空间的端面空间(Stirnflächenvolumina)在所述控制活塞每次运动时用于根据速度减缓控制活塞的运动。这两个排挤空间被密封地封闭并且不要求额外的密封件。由于所述控制活塞的调节运动而被排挤的液压油流动通过所述控制活塞和按本发明的减振机构。所述减振机构安置在储槽出口(Tankabluß)的紧邻的附近，使得从阀入口经由工作接头流往储槽的液压油充满(futen)所述按本发明的排挤空间和减振机构并且由此防止减振空间的空转。

[0013] 此外，所述按本发明的调压阀的另一个优点在于，它在技术上可以非常容易地得到转化并且不需要额外的单个构件。所述按本发明的调压阀的突出之处在于较低的总成本。

[0014] 在此在本发明的另一种有利的设计方案中，可以在所述控制活塞上构造筋条，该筋条从所述第二平衡空间上分隔出第三平衡空间，其中这些平衡空间也通过减振元件彼此液压连接。

[0015] 按本发明，所述减振元件可以在所述平衡空间之间作为节流孔并且作为展平部、槽或者缺口构造在所述控制活塞的筋条中或者直接构造在所述控制活塞中。

[0016] 所述减振元件也可以构造为所述减振活塞和控制活塞的筋条与导孔之间的合适的间隙配合并且由此构造为圆形的环形缝隙。

[0017] 当然，也可以考虑这些减振元件的组合。所有所描述的减振元件的共同点是，其在制造技术上可以容易地控制并且不要求额外的构件。甚至所述第二与第三平衡空间之间的筋条也一体地构造在所述控制活塞上，从而未产生更高的制造开销和安装开销。

[0018] 此外，所述减振元件优选布置在所述处于回流接头的紧邻的附近的控制活塞的端部上，从而在没有进一步的辅助动作的情况下所出现的内部的泄漏用液压油将所述平衡空间填满。由此可靠地并且在所述按本发明的调压阀的整个使用寿命期间保证了减振作用。

[0019] 为了保证，进口压力不会作用于所述控制活塞的端面并且不会对其调压功能产生不利影响，滑套在端面上被气密地封闭。一种在制造技术上简单的解决方案是，将堵头(Verschlussstopfen)在端面上压力套装到滑套上。所述堵头可以由塑料或者作为冲裁弯曲件由板材来实现。这两种变型方案都可以用简单的压连接在不会丢失的情况下密封地安置在所述滑套上。

[0020] 调压功能通过以下方式来实现，即所述阀拥有控制活塞，该控制活塞在打开的最终位置中将工作接头与供给接头液压连接并且将工作接头与回流接头液压分开。在未触发的状态中，也就是说电磁的操纵装置的线圈未通电时，该电磁的操纵装置的电枢通过安装在磁体侧的螺旋弹簧朝打开方向运动并且通过推杆使控制活塞朝调压阀的打开的最终位置的方向运动。由此所述控制活塞的第一区段释放进口压力开口，并且压力介质流进被滑套和控制活塞所限定的环形室中。因为所述控制活塞的第三区段同时将回流开口和所述环形室分开，所以在供给接头上存在的压力也加载在工作接头上。

[0021] 如果给所述线圈通电，那么电磁力就克服磁体侧的螺旋弹簧的复位力来起作用，所述磁体侧的螺旋弹簧已经使所述控制活塞朝端面偏移。所述控制活塞通过安装在活塞侧的复位弹簧返回到关闭的最终位置中。在所述关闭的最终位置中，所述控制活塞将进口压

力开口封闭并且同时释放回流开口。因为在所述回流开口中加载着比在环形室中存在的工作压力小的储槽压力,所以压力介质通过所述回流开口流往回流接头。

[0022] 类似的情况适用于在这里未详细描述的电磁的操纵装置,该电磁的操纵装置在没有磁体侧的螺旋弹簧的情况下工作并且其电磁体朝相反的方向起作用。由此在无电流的状态中将所述供给接头封闭并且在通电的状态中将回流开口封闭。

[0023] 对于按本发明的调压阀来说,反向于打开方向作用于控制活塞的力依赖于当前在调节压力开口上存在的压力。如果所述调节压力开口上的压力下降,那么反向于打开方向作用于所述控制活塞的力就减小并且所述控制活塞就朝打开方向运动。相反,所果在调节压力开口上存在的压力上升,那么反向于打开方向作用于所述控制活塞的力就上升,由此所述控制活塞就反向于打开方向进行运动。所述控制活塞的这种自动调节功能通过以下方式来实现,即朝打开方向起作用的液压面有别于反向于打开方向起作用的液压面。

[0024] 所述反向于打开方向并且朝打开方向起作用的液压面之间的这种区别通过所述滑套中的分级的导孔来实现,所述分级的导孔在所述控制活塞的第一区段中具有比在其第三区段中小的直径。

[0025] 总之,通过本发明获得一种调压阀,该调压阀同时以简单的设计结构和相应低的制造成本来提供精确的自动调节功能。

[0026] 此外,有利的是,所述控制活塞拥有第一控制边缘,该第一控制边缘在所述控制活塞的中间位置中对从供给接头流往工作接头的压力介质流进行节流。此外,所述控制活塞拥有第二控制边缘,该第二控制边缘在所述控制活塞的处于打开的和关闭的最终位置之间的中间位置中对从工作接头流往回流接头的压力介质流进行节流。由此可以实现所述阀的连续延伸的调压特性曲线。

[0027] 特别有帮助的是,所述控制活塞具有至少一条沟槽,所述构槽将所述处于供给接头的区域中的第一平衡空间与所述处于控制活塞的相反的端部上的第二平衡空间连接起来。由此在所述控制活塞的端面上加载着相同的液压压力并且保证了调压功能。

[0028] 作为补充在此提出,所述构槽构造为由纵向孔和节流孔构成的组合。由此所述用于按本发明的调压阀的控制活塞可以容易地并且以低廉的成本来制造。

## 附图说明

[0029] 图 1 是液压线路的示意图,在该液压线路中使用按本发明的调压阀;

图 2 是按本发明的调压阀的部分剖面;

图 3 是所述按本发明的调压阀的放大的示意图;并且

图 4 是沿图 3 的线条 A-A 的剖面。

## 具体实施方式

[0030] 液压线路 10 尤其用于控制比如用在轿车中的自动变速器,无压的液压油储罐 12 和液压泵 14 属于所述液压线路 10。所述液压泵 14 的出口形成供给接头 16,在该供给接头 16 上连接着调压阀 18。

[0031] 一条回路从所述调压阀 18 通往回路接头 20,所述回路接头 20 返回通往所述液压油储罐 12。此外,所述调压阀 18 与工作接头 22 相连接,在该工作接头 22 上加载着有待由

所述调压阀 18 调节的压力。此外，所述调压阀 18 拥有电磁的操纵装置 24。

[0032] 在图 2 中示出了按本发明的调压阀 18 的结构。该调压阀 18 包括优选由塑料制成的阀连接元件 26。所述阀连接元件 26 拥有同心的空隙(无附图标记)，将滑套 28 如此装入到所述同心的空隙中，使得该滑套 28 与所述阀连接元件 26 一起形成环形的进口通道 30。所述滑套 28 拥有直通的且分级的导孔 32，该导孔 32 用于接纳所述控制活塞 34。在端面上，也就是在图 2 中在左侧上，所述滑套 28 被比如可以压力套装或者热压套装的密封罩 36 气密地封闭。

[0033] 所述滑套 28 的对置的一侧(在图 2 中在右侧)被轴套 37 封闭。三个开口 38、40 和 42 以沿轴向方向并排布置的方式处于所述滑套 28 的圆周上。所述滑套 28 中的第一开口接下来称为进口压力开口 38，该第一开口在相应地触发所述控制活塞 34 时打开通往所述进口通道 30 并且由此通往所述供给接头 16 的导孔 32。

[0034] 在图 2 中示出了处于平衡位置中的调压阀 18，从而在进口通道 30 与导孔 32 之间不存在着液压连接。这个平衡位置是打开的与关闭的最终位置之间的中间位置。

[0035] 所述滑套 28 的第二横向孔下面称为调压开口 40，该第二横向孔将所述导孔 32 与工作接头 22 连接起来。第三横向孔下面称为回流开口 42，该第三横向孔在所述导孔 32 与回流接头 22 之间建立液压连接。

[0036] 所述控制活塞 34 沿轴向方向划分为四个相邻的区段 44、46、48 和 50。在图 2 中处于最外面的左边的也就是第一个区段 44 拥有第一直径 D1。所述控制活塞 34 以该第一直径 D1 在所述导孔 32 中导引。

[0037] 所述大致布置在当中的连接到第一区段 44 上的第二区段 46 拥有第二直径 D2，该第二直径 D2 小于所述第一直径 D1 并且小于所述导孔 32 的在这个区域中的直径。由此产生环形室 52。

[0038] 所述连接到第二区段 46 上第三区段 48 拥有比所述第一区段 44 大的直径并且密封地但能够轴向移动地在所述滑套 28 的导孔 32 中导引。由此沿轴向方向限定着所述环形室 52。

[0039] 在第四个也就是最后一个区段 50 中，所述控制活塞 34 的直径小于所述导孔 32 的直径。由此产生第二平衡空间 58，该第二平衡空间 58 沿轴向方向受到所述轴套 37 及推杆 72 的限定。

[0040] 通过所述控制活塞 34 的这种特殊的形状，该控制活塞 34 的第二区段 46 和所述滑套 28 形成环形室 52，该环形室 52 通过调压开口 40 与工作接头 22 相通。所述第一区段 44 的朝向第二区段 46 的边缘形成第一控制边缘 54，后面还要详细探讨该第一控制边缘 54 的功能。

[0041] 所述第三区段 48 的朝向第二区段 46 的边缘形成第二控制边缘 56。所述控制活塞 34 在第四区段中具有横向孔 60。在所述横向孔 60 上连接着纵向孔 62，该纵向孔 62 在所述控制活塞 34 的整个长度上穿过该控制活塞。由此在第一平衡空间 64 中并且在第二平衡空间 58 中存在着相同的压力。

[0042] 在所述这里构造为所述控制活塞 34 的端面的空隙的第一平衡空间 64 中存在着第一螺旋弹簧 66，该第一螺旋弹簧 66 一方面支撑在控制活塞 34 上并且另一方面支撑在所述在端面上将滑套 28 封闭的密封罩 36 上。

[0043] 所述电磁的操纵装置 24 在图 2 中布置在所述调压阀 18 的右侧。该电磁的操纵装置 24 尤其包括环形的线圈 68 和布置在当中的电枢 70。关于该电枢 70 同轴布置的推杆 72 将该电枢 70 的调节运动传递给所述控制活塞 34。

[0044] 所述第一螺旋弹簧 66 使所述控制活塞 34 保持抵靠在所述推杆 72 上。该推杆 72 密封地但能够轴向移动地在将所述滑套 28 封闭的轴套 37 中的直通孔 76 中导引。

[0045] 第二螺旋弹簧 78 在所述电枢 70 的同心的空隙 80 中推到所述活塞杆 72 上。所述螺旋弹簧 78 一方面支撑在所述电枢 70 上并且另一方面支撑在线圈芯 82 上。所述线圈芯 82 同时形成用于壳体 84 的盖子,在所述壳体 84 中布置了电磁的操纵装置 24。在所述线圈芯 82 的同轴的孔 86 中加入了滑动轴承 88,该滑动轴承 88 接纳了所述活塞杆 72 的背向电枢 70 的端部。

[0046] 所述调压阀 18 以如下方式起作用:如果由所述电磁的操纵装置 24 在所述线圈 68 的无电流的状态中通过螺旋弹簧 78 将所述控制活塞 34 推移到打开位置中(在图 2 中向左,未示出),那么液压油就在高压下从所述供给接头 16 并且经由所述进口压力开口 38 流到所述环形室 52 中并且从那里经由所述调压开口 40 流往所述工作接头 22。所述回流开口 42 在此基本上被所述第二控制边缘 56 所覆盖:由此所述回流接头 20 基本上与所述环形室 52 分开。作为结果,因而在所述工作接头 22 上存在着与在所述供给接头 16 上相同的压力。

[0047] 如果相反所述控制活塞 34 比如在给线圈通电时处于更靠右边的位置中,那么所述进口压力开口 38 就被所述第一控制边缘 54 所覆盖,也就是说所述环形室 52 基本上与所述供给接头 16 分开。换而言之,现在所述第二控制边缘 56 释放所述回流开口 42,使得所述工作接头 22 通过调压开口 40、环形室 52 及回流开口 42 与所述回流接头 20 相通。通过这种方式,在所述工作接头 22 上存在的压力通过所述回流接头 20 来减小,因为在那近似地存在着环境压力。

[0048] 所述控制活塞 34 的不同的中间位置能够在所述工作接头 22 中调节任意的压力,其中所述压力可以不大于所述供给接头 16 中的压力并且不小于所述回流接头 20 中的压力。

[0049] 所述控制活塞 34 的位置在此从一方面作用在所述控制活塞 34 和推杆 72 上的液压的力与所述第一螺旋弹簧 66 的复位力之间以及另一方面由所述电磁的操纵装置 24 通过推杆 72 施加到控制活塞 34 上的力与由所述第二螺旋弹簧 78 抵靠在电枢 70 上的力之间的力的平衡来产生。

[0050] 在此,对于调压功能的维持来说重要的是,在如在图 2 中示出的一样的平衡状态中作用在所述控制活塞 34 的端面上的液压的力的总和大致等于零。这通过以下方式来得到保证,即在图 2 中在所述控制活塞 34 的左边存在的设有第一螺旋弹簧 66 的第一平衡空间 64 通过所述纵向孔 62 和横向孔 60 象所述在图 2 中在控制活塞 34 的右边存在的第二平衡空间 58 一样同样与所述回流开口 42 相通。由此在这两个压力室 58 和 64 中存在着加载在回流接头 20 上或者说加载在回流开口 42 中的储槽压力。

[0051] 所述滑套 28 的密封罩 36 在此保证,所述进口压力不作用于所述控制活塞 34 的端面。

[0052] 在图 3 和 4 中放大示出了所述控制活塞 34 的对本发明来说重要的设计特征。

[0053] 如可以从图 3 中获知的一样,在所述控制活塞 34 的朝向推杆 72 的端部上构造了

环绕的筋条 92，该筋条 92 从所述第二平衡空间 58 上分隔出第三平衡空间 100。

[0054] 在所述筋条 92 的在图 3 中处于下面的边缘上存在着展平部 94，该展平部 94 是一种可能的减振元件。第二减振元件是所述将纵向孔 62 与所述第三平衡空间连接起来的节流阀 60。当然也可以(但是在图 3 中未示出)放弃筋条 92 并且作为唯一的减振元件而使用所述节流阀 60。也可以取代所述节流阀 60 而设置挡板。

[0055] 但是，重要的是，对于按本发明的滑阀来说所述第一平衡空间 64 和第二平衡空间 58 的在控制活塞 34 每次运动时进行的容积变化都导致液压油通过节流阀 60 和纵向孔 62 从一个空间流往另一个空间。在此所述第一平衡空间 64 和第二平衡空间 58 未被加载所述供给接头 16 的压力或者所述工作接头 22 的压力，而是或多或少地处于无压力的状态中。

[0056] 因此，由所述按本发明的减振作用引起的能量损失非常小。此外保证，仅仅所述控制活塞 34 的调节运动发挥了减振作用并且更确切地说在不依赖于通过所述供给接头 16 或者说工作接头 22 流动的液压油流的情况下发挥了减振作用。

[0057] 在图 4 中示出了沿线条 A-A 的剖面，从该剖面中可以清楚地看出所述展平部 94 的形状以及构造为槽 96 及缺口 98 的形式的减振元件的作为替代方案的设计方案。

[0058] 在图 4 中示出了所述筋条 92 的外直径与所述导孔 32 的内直径之间的缝隙 S。如果相应地设计这条缝隙的尺寸，那就产生环形的缝隙(无附图标记)，该环形的缝隙同样具有按本发明的减振作用。

[0059] 同时由此也可以可靠地通过所述环形的缝隙将气泡从所述第二平衡空间 58 中排出。这也可以通过以下方式来实现，即如在图 4 中示出的一样将所述槽 96 或者其它的减振机构布置在所述筋条 92 的在安装位置中最高的点上。作为替代方案也可以以在所述筋条 92 的圆周上分布的方式布置多个减振机构。

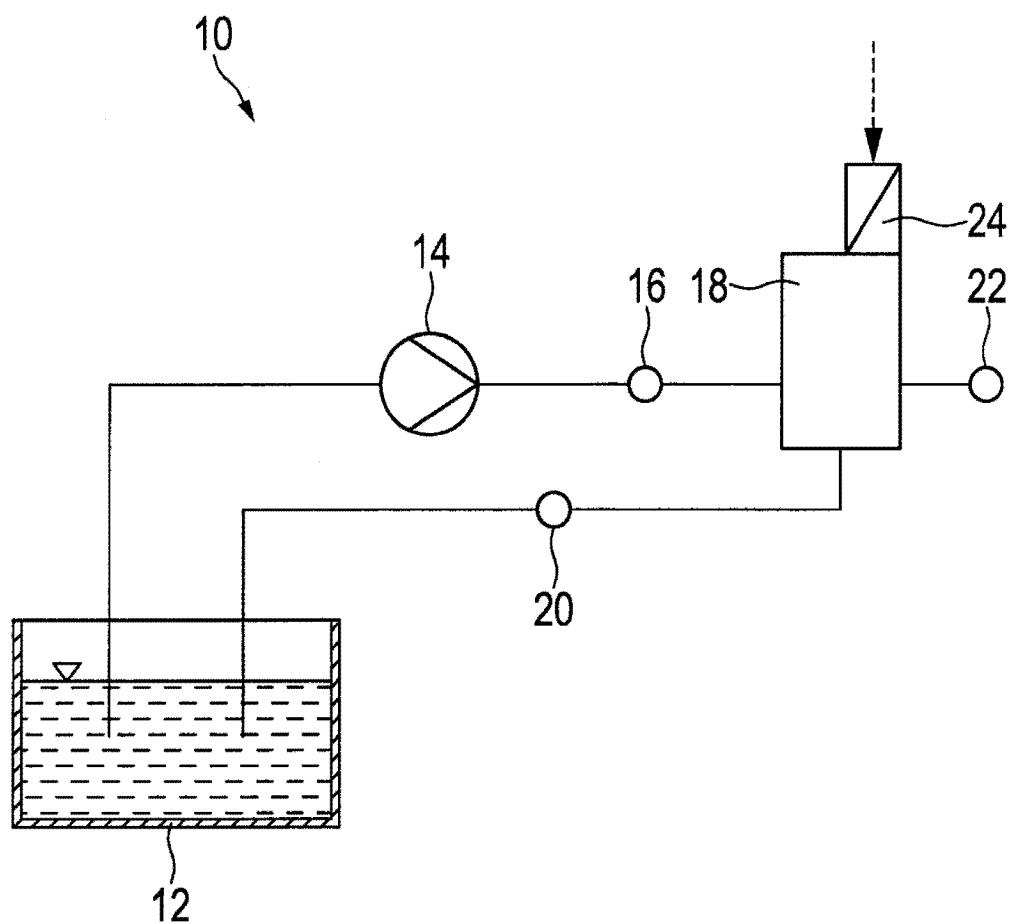


图 1

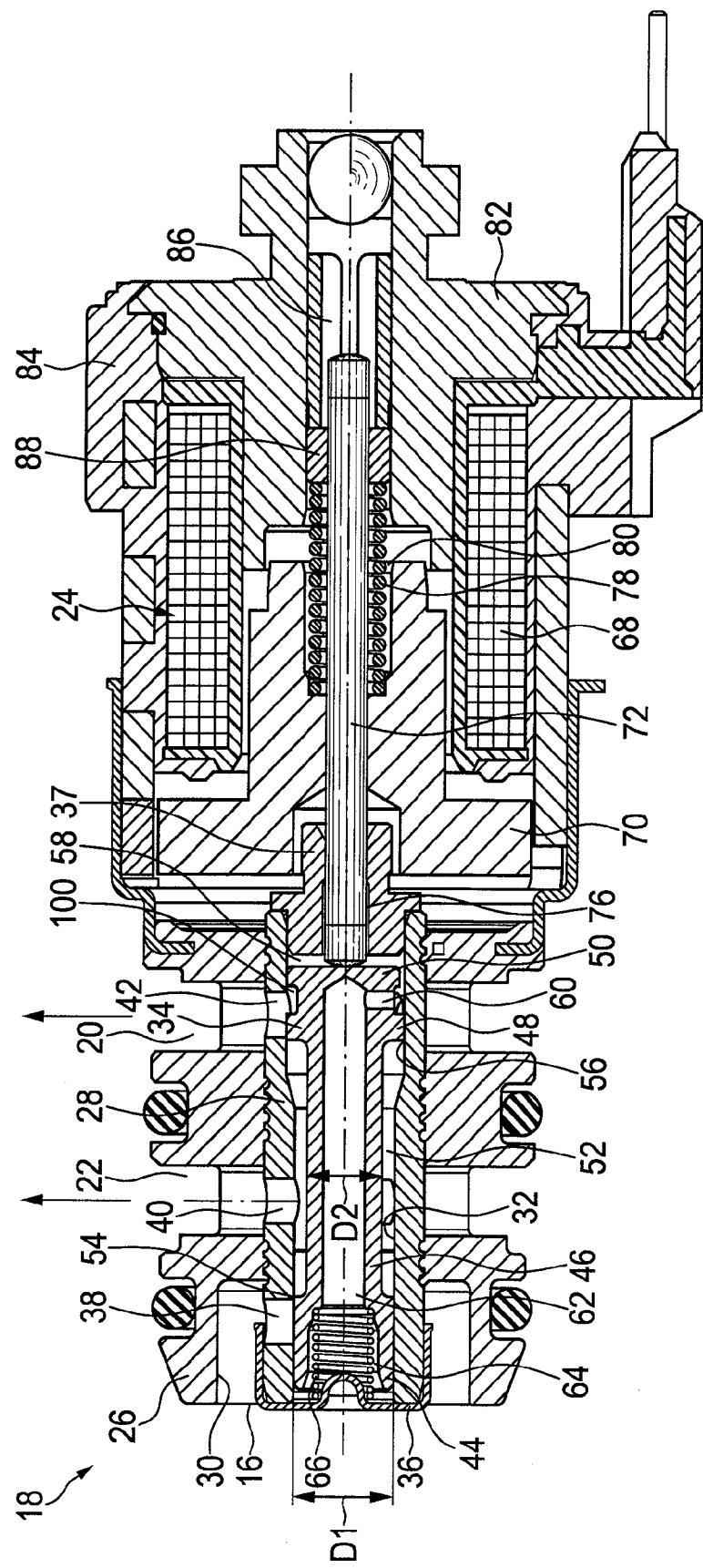


图 2

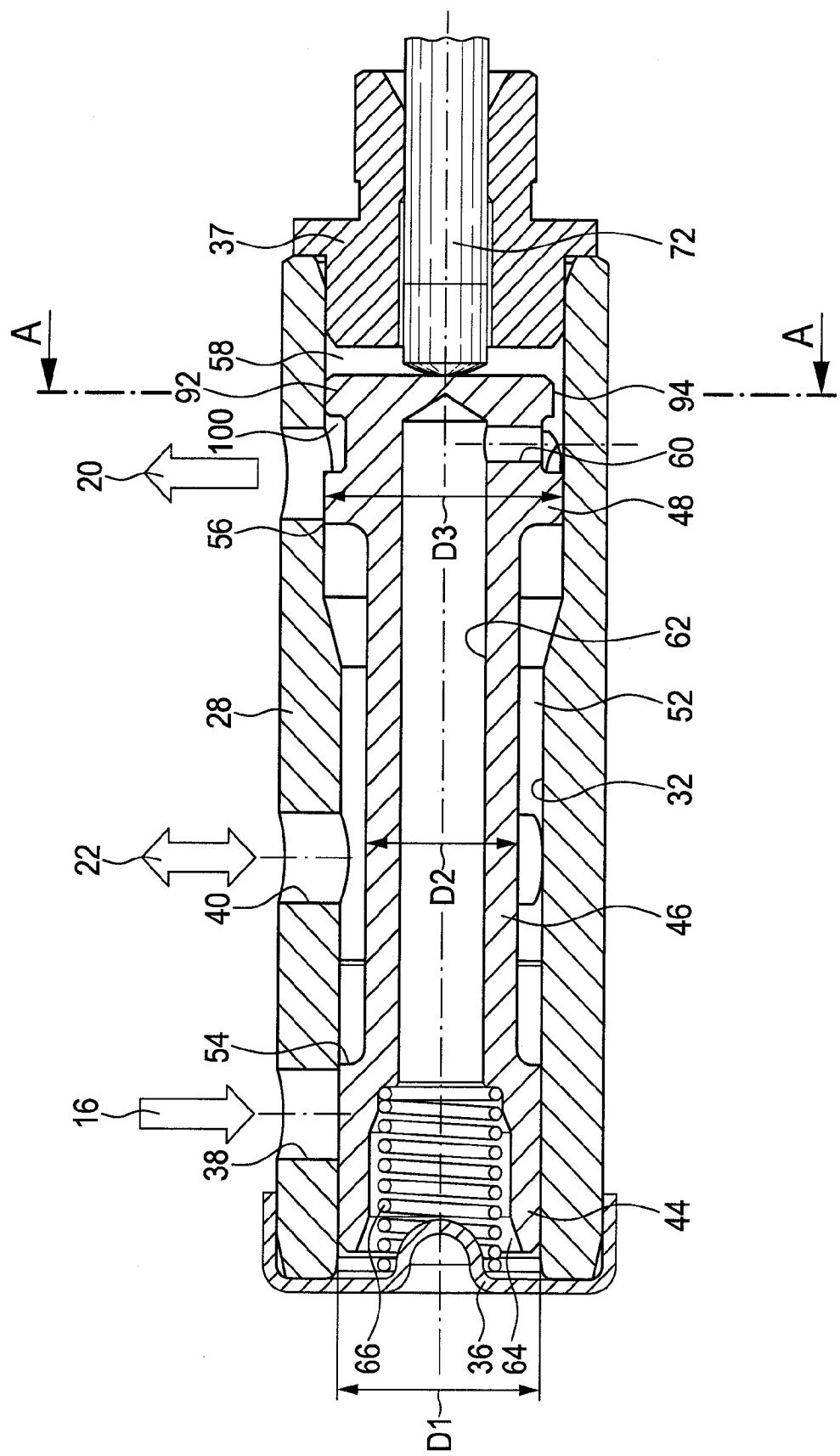
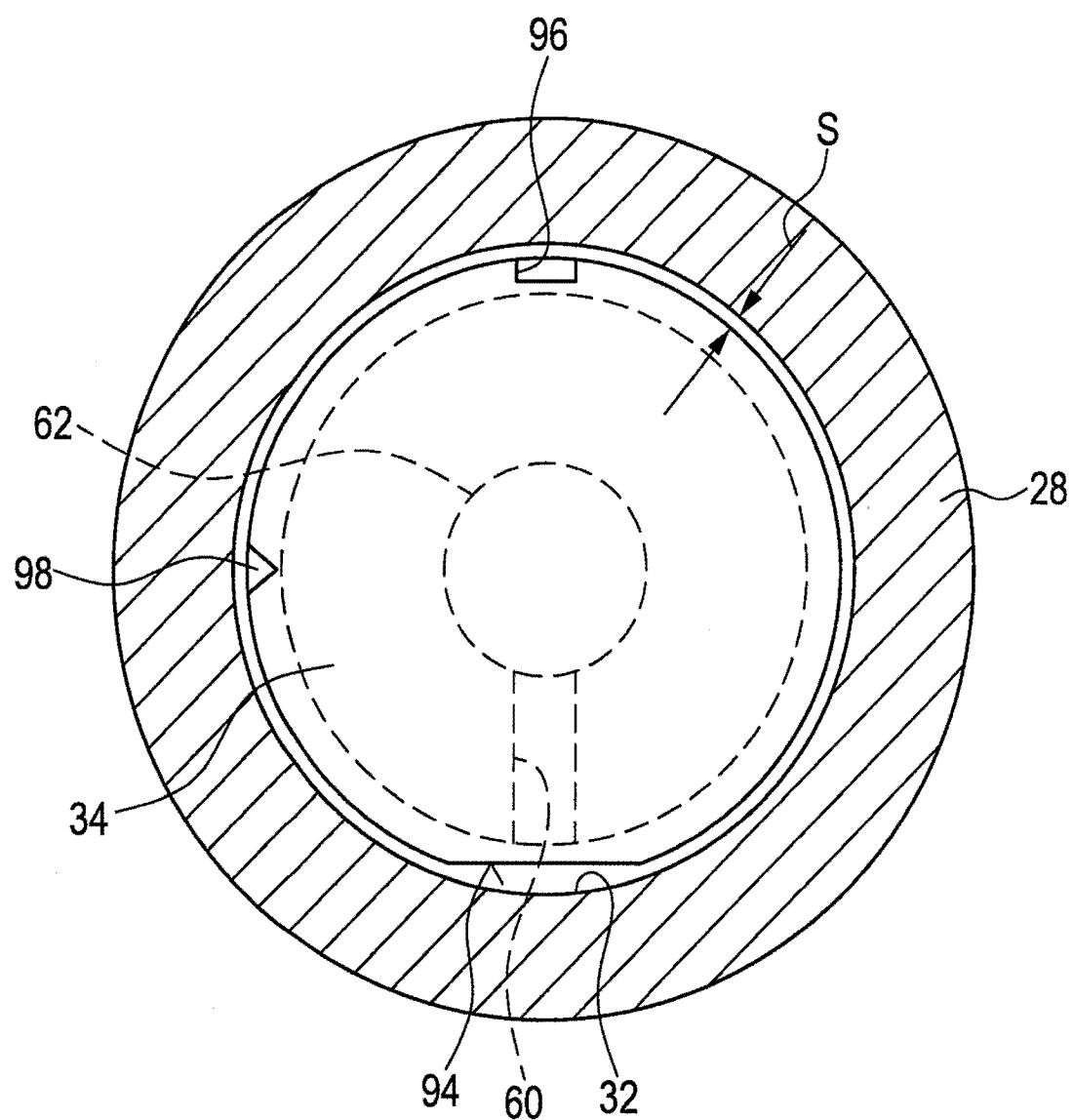


图 3



剖面A-A

图 4