

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102365153 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 29

(21) 申请号 201080014008. 3

(22) 申请日 2010. 03. 24

(30) 优先权数据

20095315 2009. 03. 26 FI

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 09. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FI2010/050231 2010. 03. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02010/109073 EN 2010. 09. 30

(71) 申请人 山特维克矿山工程机械有限公司

地址 芬兰坦佩雷

(72) 发明人 马尔库·凯斯基尼瓦 尤哈·皮波宁

毛里·埃斯科

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 蔡石蒙 车文

(51) Int. Cl.

B25D 9/16(2006. 01)

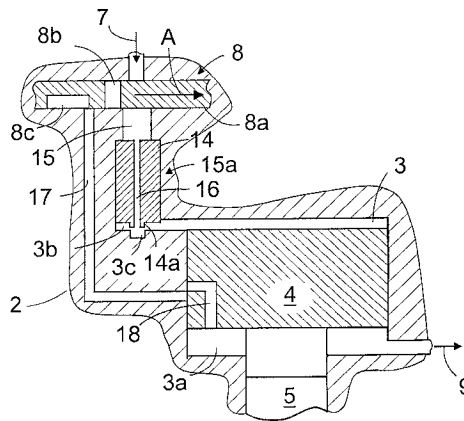
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

冲击装置

(57) 摘要

本发明涉及一种冲击装置,其具有机壳(2)和被安装成在其纵向上可动的工具(5),所述冲击装置包括工作腔(3),所述工作腔(3)具有:以可动的方式安装的传动活塞(4),用以压缩工具(5),使得对工具(5)产生纵向上的应力脉冲;入口通路和出口通路(7,9),用于将压力流体引导到冲击装置和引导压力流体离开冲击装置;和控制阀(8),该控制阀交替地将压力流体从入口通路(7)引导到工作腔(3),用以作用于传动活塞(4),和相应地从冲击装置里排出压力流体。所述冲击装置和传动活塞(4)具有通路(8c,17,18),该通路连接作用于传动活塞(4)的压力流体,以使其在传动活塞(4)的返回运动期间流过控制阀(8)和传动活塞(4)而流到压力流体的出口通路(9),并且当传动活塞(4)已经返回至其初始位置时切断流动。



1. 一种具有机壳 (2) 的冲击装置, 工具 (5) 能够以相对于所述冲击装置的机壳 (2) 在所述工具的纵向上可动的方式而安装于所述机壳 (2) [11], 所述冲击装置包括工作腔 (3), 所述工作腔 (3) 具有: 传动活塞 (4), 所述传动活塞安装成在所述工具 (5) 的轴向上可动, 以通过作用在所述传动活塞上的压力流体的压力在所述工具 (5) 的纵向上突然压缩所述工具而对所述工具产生纵向的应力脉冲, 该应力脉冲传播通过所述工具 (5) 到达正被破碎的材料; 入口通路和出口通路 (7, 9), 所述入口通路和出口通路用于将压力流体引导到冲击装置和将压力流体引导离开冲击装置; 以及控制阀 (8), 所述控制阀具有可动地安装的开关构件 (8a), 所述开关构件具有至少一个通路, 使得所述开关构件 (8a) 交替地将压力流体从所述入口通路 (7) 供给到所述工作腔 (3), 以作用于所述传动活塞 (4) 上, 由此使所述传动活塞 (4) 相对于所述冲击装置的机壳朝向所述工具移动, 和相应地将作用于所述传动活塞 (4) 上的压力流体从冲击装置排出, 由此在所述传动活塞的返回运动期间, 所述传动活塞 (4) 相对于所述冲击装置的机壳移动回到其初始位置, 其特征在于

所述冲击装置包括第一控制通路, 所述第一控制通路通向所述传动活塞 (4) 的定位处或者通向与所述传动活塞 (4) 相连接并且一起移动的部分 (4a) 的定位处,

所述控制阀 (8) 的所述开关构件 (8a) 具有至少一个通路 (8c), 该通路连接作用于所述传动活塞 (4) 上的压力流体, 以使之在所述传动活塞 (4) 的返回运动期间流动通过所述控制阀 (8) 而流到所述第一控制通路, 并且

所述传动活塞 (4) 或者与所述传动活塞 (4) 相连接并一起移动的所述部分 (4a) 具有第二控制通路 (18), 当所述传动活塞 (4) 已从其初始位置向所述工具 (5) 移动时, 所述第二控制通路将所述第一控制通路 (17) 连接到压力流体的所述出口通路 (9), 使得在应力脉冲已经形成后, 在所述传动活塞 (4) 的返回运动期间, 允许作用在所述传动活塞 (4) 上的压力流体流动通过所述第一控制通路和所述第二控制通路而流到所述出口通路 (9), 并且在所述传动活塞 (4) 已返回到其初始位置时, 所述连接关闭, 由此保留在所述工作腔 (3) 内的压力流体形成阻尼垫, 停止所述传动活塞 (4) 向其初始位置的返回运动。

2. 如权利要求 1 所述的冲击装置, 其特征在于, 所述冲击装置包括若干第一控制通路 (17), 并且相应地包括若干第二控制通路 (18)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的冲击装置, 其特征在于, 所述第二控制通路 (18) 被布置成从所述传动活塞 (4) 的侧部延伸至与压力流体的所述出口通路 (9) 相连接的工具侧空间 (3a)。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的冲击装置, 其特征在于, 所述第二控制通路 (18) 是所述传动活塞 (4) 的侧部上的凹槽或者与所述传动活塞 (4) 相连接并一起移动的部分 (4a) 的侧部上的凹槽, 并且所述出口通路 (9) 通向在所述冲击装置的机壳 (2) 中的所述第二控制通路 (18) 的定位处。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的冲击装置, 其特征在于, 所述第二控制通路 (18) 是穿过所述传动活塞 (4) 或与所述传动活塞相连接并一起移动的所述部分 (4a) 而形成的通路, 并且所述出口通路 (9) 在所述冲击装置的所述机壳中通向所述第二控制通路 (18) 的相对于所述第一控制通路 (17) 的相对端。

6. 如前述权利要求中任一项所述的冲击装置, 其特征在于, 所述第一控制通路 (2) 通过在所述冲击装置的所述机壳 (2) 上形成的环形凹槽 (19) 而相互连通。

7. 如前述权利要求中任一项所述的冲击装置,其特征在于,所述第二控制通路(18)通过在所述传动活塞(4)上或者在与所述传动活塞(4)相连接并一起移动的所述部分(4a)上形成的环形凹槽(20)而相互连通。

## 冲击装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有机壳的冲击装置,工具能够在相对于冲击装置的机壳在工具的纵向上可动的方式而安装于所述机壳,冲击装置包括工作腔,所述工作腔具有:传动活塞,所述传动活塞安装成在工具的轴向上可动,以通过作用在传动活塞上的压力流体的压力而在工具的纵向上突然压缩工具,以对工具产生纵向的应力脉冲,该压力脉冲传播通过工具到达正被破碎的材料;入口通路和出口通路,所述入口通路和出口通路用于将压力流体引导到冲击装置和将压力流体引导离开冲击装置;以及控制阀,所述控制阀具有可动地安装的开关构件,所述开关构件具有至少一个通路,使得开关构件交替地将压力流体从入口通路供给到工作腔,以作用于传动活塞,由此使传动活塞相对于冲击装置的机壳朝向工具移动,和相应地将作用于传动活塞的压力流体从冲击装置排出,由此在传动活塞的返回运动期间,传动活塞相对于冲击装置的机壳移动回到其初始位置。

### 背景技术

[0002] 在本发明的冲击装置中,通过布置压力流体的压力以优选地相对突然的方式作用于单独的工作腔中的传动活塞而产生了应力脉冲。压力作用将传动活塞推向工具。结果,工具被压缩,在工具中形成穿过工具行进的应力脉冲,并且当工具头接触到岩石或一些其它的目标硬质材料时将之破碎。在冲击装置中,使用旋转往复式开关构件或直进式开关构件来控制冲击装置的冲击操作是可能的,所述开关构件典型地具有连续的开口,其交替地打开从压力流体源至冲击装置的传动活塞的连接,和相应地打开从传动活塞至压力流体容器的连接。已知解决方案的一个普遍问题是活塞返回至其初始位置,但是这需要产生持续的冲击操作。最容易解决方案是借助于不同的机械限制件比如肩部而使传动活塞在返回方向上停止。但是,在传动活塞能够绕其轴线旋转的解决方案中,这将引起摩擦和磨损。另一个问题在于,当传动活塞接触限制件时,在长时间的运行中材料的变形和破损是可能的。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种冲击装置,通过该冲击装置,传动活塞能够可靠地在期望的位置处停止而不需要机械限制件。本发明的冲击装置的特征在于:

[0004] 冲击装置包括第一控制通路,所述第一控制通路通向传动活塞的定位处或者与传动活塞相连接并且一起移动的部分的定位处,

[0005] 控制阀的开关构件具有至少一个通路,该通路连接作用于所述传动活塞的压力流体,以在传动活塞的返回运动期间流动通过控制阀而流到第一控制通路,并且

[0006] 传动活塞或者与传动活塞相连接并一起移动的部分具有第二控制通路,当传动活塞已从其初始位置向工具移动时,第二控制通路将第一控制通路连接到压力流体的出口通路,使得在应力脉冲已经形成后,在传动活塞的返回运动期间,允许作用在传动活塞上的压力流体通过第一控制通路和第二控制通路而流到出口通路,并且在传动活塞已返回到其初始位置时,所述连接关闭,由此保留在工作腔内的压力流体形成阻尼垫(damping pillow),

停止传动活塞向其初始位置的返回运动。

[0007] 本发明的优点在于传动活塞的返回运动被灵活且可靠地限制于由压力流体形成的阻尼垫,而不需要机械限制件。由此,提高了冲击装置的可靠性。此外,该解决方案易于通过仅使用压力流体通路实现。

#### 附图说明

[0008] 本发明将在附图中更为详细地描述,在附图中

[0009] 图 1 是冲击装置的现有技术原理的示意性图示,

[0010] 图 2 是本发明的一个实施方式的示意图,

[0011] 图 3 是本发明第二实施方式的示意图,

[0012] 图 4 示出了本发明的又一个实施方式,

[0013] 图 5 示出了沿图 4 中的线 B-B 的剖面图,

[0014] 图 6 示出了沿图 7 中线 D-D 的剖面图,

[0015] 图 7 示出了沿图 6 中线 C-C 的剖面图,

[0016] 图 8 是本发明的又一个实施方式的示意图,

[0017] 图 9 是本发明的又一个实施方式的示意图。

#### 具体实施方式

[0018] 图 1 是现有技术的冲击装置 1 的示意剖面图,所述冲击装置 1 带有机壳 2,在机壳 2 内存在工作腔 3 并且在工作腔 3 内存在传动活塞 4。传动活塞 4 与工具 5 是同轴的并且它们可以轴向地运动,因此传动活塞 4 至少在应力脉冲开始形成时以及在其形成期间直接接触工具 5,或者通过固定在工具上的并且本身已知的柄而间接地接触工具 5。在传动活塞 4 的与工具的相对侧,设置有面向工作腔 3 的压力表面。为形成应力脉冲,加压的压力流体从压力源诸如泵 6 沿着入口通路 7 穿过控制阀 8 而通向工作腔 3。控制阀具有移动的开关构件 8a,所述开关构件具有一个或者如图中所示地若干个通路,比如开口或槽 8b。当控制阀 8 的开关构件 8a 运动时,压力流体通过开口或槽 8b 而作用于传动活塞 4,并且相应地,随着开关构件 8a 持续运动,作用于传动活塞 4 的压力流体的压力通过出口通路 9 而释放。当压力流体的压力将传动活塞 4 推向工具 5 并且以此将工具 5 压靠于正被破碎的材料时形成了应力脉冲。当应力脉冲以已知的方式移动通过工具 5 的顶端比如钻头而移动到正被破碎的材料比如岩石时,应力脉冲使材料破碎。当控制阀 8 的开关构件阻止压力流体进入冲击装置并且然后使作用于传动活塞 4 的压力流体通过出口通路 9 而排出到压力流体容器 10 时,应力脉冲停止,并且仅向工具 5 移动一较短的距离如移动仅几毫米的传动活塞 4 被允许返回到其初始位置。当控制阀 8 的开关构件 8a 移动并且交替地开关压力,以作用于传动活塞和然后允许压力释放时,重复上述内容,由此随着开关构件 8a 持续移动,形成一系列连续的应力脉冲。

[0019] 在冲击装置的使用过程中,冲击装置通过使用进给力 F 以已知的方式而被推向工具 5,并且同时被推向正被破碎的材料。为使传动活塞 4 复位,压力介质根据需要可在应力脉冲之间被供给到工作腔 3a,或者传动活塞可通过机械部件比如弹簧而返回,或通过用冲击方向上的进给力推动冲击装置返回,由此传动活塞相对于冲击装置向后移动,即移动到

其初始位置。工具可以是独立于活塞的部分或者是以已知的方式与活塞一体化的部分。

[0020] 在图 1 所示的情况中,控制阀 8 有与工具 5 同轴的可旋转的移动开关构件 8a,所述开关构件通过使用适当的旋转机构比如马达并借助于示意性地由虚线示出的动力传输装置而绕其轴线在箭头 A 的方向上转动。替代地,开关构件 8a 使用适当的机构而可前后旋转地转向。可旋转的移动开关构件也可以以其它方法安装,例如在机壳 2 上安装于工作腔 3 所在一侧上。往复式开关构件也可用在控制阀 8 中,以替代旋转式移动开关构件。此外,在所有情况中使用下面的开关构件是可能的,该开关构件具有仅一个通路以将压力流体引导到工作腔和相应地将压力流体引导离开工件腔。但是,控制阀 8 的开关构件 8a 优选地具有若干个平行的通路。

[0021] 图 1 进一步示出可连接以借助于控制通路或信号线 13a 和 13b 以控制控制阀的转速或者往复式控制阀的移动速率的控制单元 12。通过若干不同的已知技术使用所期望的参数可实现这种类型的调节,例如,所期望的参数比如是钻进状态、正被破碎的石头硬度。

[0022] 图 2 是本发明一个实施方式的示意图,图 2 仅示出了配置有移动开关构件 8a 的控制阀 8 和冲击装置的机壳 2 的部分。在控制阀 8 和传动活塞 4 之间,单独的闭合构件 14 在控制阀 8 和传动活塞 4 之间的压力流体通路中的阀空间 15a 中移动。应力脉冲以如下方式形成,加压的压力流体通过控制阀 8 被引导流向传动阀 4,于是闭合构件在通路中大体上与流体一起移动。在该情况中并且在闭合构件的两侧上,大体上都作用有相同的压力。结果,传动活塞 4 向工具 5 移动并压缩工具 5,由此在工具中形成应力脉冲。应力脉冲的形成持续进行,直到闭合构件 14 在障碍物处停止,该障碍物以机械方式限制闭合构件的运动并且同时切断压力向传动活塞 4 的流动。因此,通过改变闭合构件 14 的移动长度来调整应力脉冲的长度是可能的。

[0023] 应力脉冲形成之后,控制阀的开关构件 8a 在移动时打开从控制阀 8 和传动活塞 4 之间的压力流体通路到压力流体返回通路 9 的连接,并且压力被释放,当传动活塞 4 在返回力的作用下移动回到其初始位置时,闭合构件 14 相应地回到其初始位置。

[0024] 实际上,允许传动活塞 4 的工作腔中的压力流体改变是必要的,因为否则它会被过度加热。类似地,应考虑到下面的因素,即在本解决方案中,尽管有密封但总是会发生一些油料泄漏。在图 2 所示的解决方案中,已考虑到这些情况。其中,当控制阀 8 连接压力流体以作用于闭合构件 14 时,通路 16 穿过闭合构件 14,通路 16 的一个开口位于一凸起 14a 中,并且少量的压力流体被允许穿过通路 16 而从压力流体通路 15 流到工作腔 3。流过通路 16 的压力流体的体积相当少。随着应力脉冲在闭合构件 14 向压力流体空间 3b 运动时传播,在闭合构件的位于压力流体空间 3b 所在一侧上的前端处的凸起 14a 推进凹处 3c 中,该凹处的形状和尺寸与凸起对应,并且阻止压力流体从通路 16 流到压力流体空间 3b。当应力脉冲形成时,传动活塞 4 和闭合构件 14 以之前描述的方式返回到它们的初始位置,由此流入压力流体空间 3b 并且由此也流到工作腔 3 的额外压力流体再次通过通路 16 离开。

[0025] 在图 2 所示的实施方式中,通过利用冲击装置的进给力使冲击活塞返回到其初始位置,由此进给力使冲击装置向前移动并且支撑在工具 5 上的传动活塞在当冲击装置的机壳推动工具 5 向前时保持静止。在这种情况下,在传动活塞 4 前方的压力流体空间 3a 通过通路 9 而与压力流体容器连接,而不需要压力。

[0026] 控制阀 8 的开关构件 8a 反过来具有凹槽或类似结构 8c,所述凹槽或类似结构将在

闭合构件 14 与控制阀 8 之间的压力流体通路 15 连接到第一控制通路 17。传动活塞 4 反过来具有内部第二控制通路 18, 当传动活塞 4 在应力脉冲形成过程中向工具 5 移动时, 第二控制通路 18 使压力流体空间 3a 与第一控制通路 17 之间的连接打开。当传动活塞 4 相对于冲击装置 1 的机壳 2 被推回到其初始位置时, 压力流体从工作腔 3 里流出, 并且首先向后推动闭合构件 14, 然后穿过闭合构件 14 的通路 16 而流到压力流体通路 15 并且穿过凹槽或类似结构 8c 而流到第一控制通路 17, 并且继续穿过第二控制通路 18 而流到压力流体空间 3a。当传动活塞 4 已经移到其初始位置时, 也就是如图 2 所示的位置时, 通路 17 和 18 之间的连接已关闭, 并且压力流体不再从工作腔 3 中流出。于是传动活塞 4 以液压方式停止在其初始位置, 并且处于封闭空间里的压力流体柔和地阻尼并停止传动活塞 4 的运动, 而无显著的机械应变。

[0027] 图 3 是本发明的第二实施方式的示意图。在本实施方式中使用的闭合构件 14 的横截面比围绕的阀空间 15a 的横截面小。因此, 在压力流体供给期间和在返回流动期间, 压力流体能通过闭合构件 14 和阀空间 15a 之间的间隙而在它们中流动。在本实施方式中, 当闭合构件的锥形表面或弯曲的例如球形表面 14b 接触在阀空间 15a 的末端处的锥形或凹形密封表面 15b 时, 压力流体的流动停止。对于传动活塞 4 的运动限制另外如图 2 中那样发生, 但是返回流体由控制阀 8 的开关单元 8a 的开口或槽 8b 控制, 所述开口或槽 8b 在传动活塞 4 的返回运动期间将压力流体通路 15 连接到第一控制通路 17。

[0028] 图 4 是本发明的又一个实施方式的示意图。在图中, 箭头 A 表明控制阀 8 的开关构件 8a 也可前后移动而且能够不仅在一个方向上旋转。此外, 开关构件没有闭合构件, 但是压力流体从控制阀 8 的开关构件 8a 直接穿过压力流体通路 15 而被导向工作腔 3。对于传动活塞 4 的运动限制如图 2 和图 3 中那样发生, 但是返回流体由控制阀 8 的开关构件 8a 的开口 8b 控制, 开口 8b 在传动活塞 4 的返回运动期间在开关构件 8a 的相对侧上使压力流体通路 15 连接到第一控制通路 17。图 4 分别示出了两个控制通路 17 和 18, 但如图 5 中所示, 可以有多个控制通路。图 5 分别示出了四个通路 17 和 18, 但它们的数目可根据操作需要来选择。

[0029] 图 4 和图 5 也都示出了替代实施方式的环形凹槽 19 和 20, 所述环形凹槽在机壳 2 中的筒状空间的表面上形成或者相应地在传动活塞 4 中形成并且分别使第一控制通路 17 和第二控制通路 18 相互连接。这里也可只有一个环形凹槽, 也就是在机壳 2 的筒状空间内壁上或在传动活塞 4 中。在具有至少一个环形凹槽的所有情况中, 通路 17 和 18 的数量可以是不相等的。在这些实施方式中, 在凹槽 20 和 19 的底部边缘和顶部边缘并拢时, 或者在仅使用一个凹槽而凹槽的边缘与另一侧的通路的那些边缘并拢时, 压力流体的流动停止。

[0030] 图 6 示出了沿图 7 中的线 D-D 的横截面, 图 7 示出了沿图 6 中的线 C-C 的横截面。在这两幅图所示的实施方式中, 第二控制通路 18 是传动活塞 4 的侧部上的凹槽, 其连接第一控制通路 17 和通向机壳 2 的筒状空间的内表面的出口通路 9。出口通路 9 或替代地在出口通路 9 处的第二控制通路 18 具有在传动活塞 4 的轴向上的一段长度, 该长度允许压力流体在整个时间上流动而使第一控制通路和第二控制通路彼此连通。

[0031] 图 8 是本发明的另一个实施方式的示意图。如图 2 所示地, 图 8 仅示出了配备有移动开关构件 8a 的控制阀 8 和冲击装置的机壳 2 的部分。在本实施方式中, 替代于利用传动活塞 4 中的第二控制通路来决定传动活塞 4 的位置, 控制传动活塞的位置的第二控制通

路 18 被形成在部分 4a 里,该部分 4a 为传动活塞 4 的延伸,该延伸将活塞的压缩力传递到工具,并且通路 9 和 17 相应地与该延伸连接。本实施方式的操作与其它实施方式的操作是一致的,并且其它实施方式中展示的细节也可以以相一致的方式适用于本实施方式。

[0032] 图 9 是本发明的又一个实施方式的示意图。在本实施方式中,第二控制通路 18 在传动活塞运动方向上有更宽的通路部分 18',该通路部分沿传动活塞 4 的整个运动长度保持与第一控制通路 17 的打开连通。相应地,这类更宽的部分可形成在第一控制通路 17 或在两个通路中形成。此外,为控制传动活塞 4 的位置,第二控制通路 18 和出口通路 9 的位置被设计为使得当传动活塞 4 已经返回到其初始位置时,从第二控制通路 18 至出口通路 9 的连接关闭。相同的解决方案自然也可适用于图 8 的情况。

[0033] 在上面,仅以示例的方式在说明书和附图中说明了本发明,且其决不局限于本说明书。实施方式的不同细节可以通过不同的方式实现并且它们还可以互相组合。因此,图 1 至图 9 中的不同附图中的细节可通过不同方式相互组合以实现实践中所要求的实施方式。控制阀 8 的开关构件 8a 的旋转运动或往复运动可通过已知方式以机械手段、电的手段、气动手段或液压手段实现。控制阀 8 的开关构件 8a 在全部实施方式中可在一个方向上旋转地操作或者通过往复运动操作。例如,尽管具有旋转开关构件 8a 的控制阀已通过其中具有筒状阀部分的形式呈现,但是控制阀也可相应地通过盘状或锥状形式实现,或者通过任意相应形式实现。另外,替代于穿过控制阀的开关构件 8a 的开口,还可以使用在开关构件 8a 上形成的槽状通路。



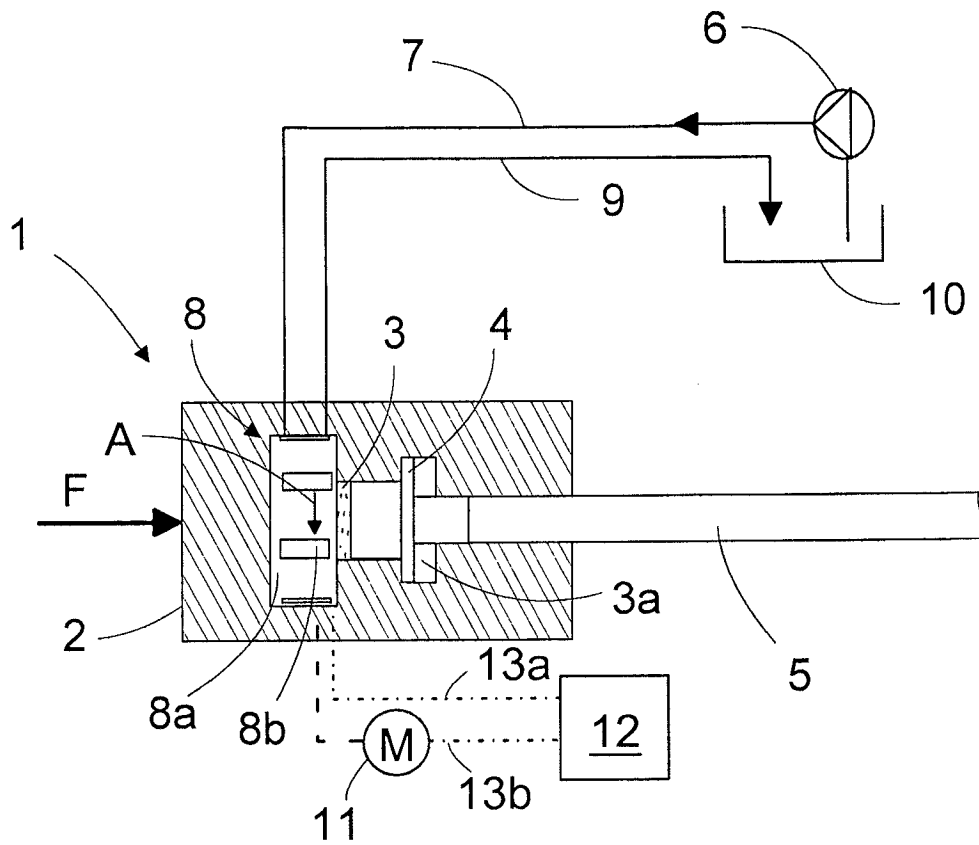


图 1

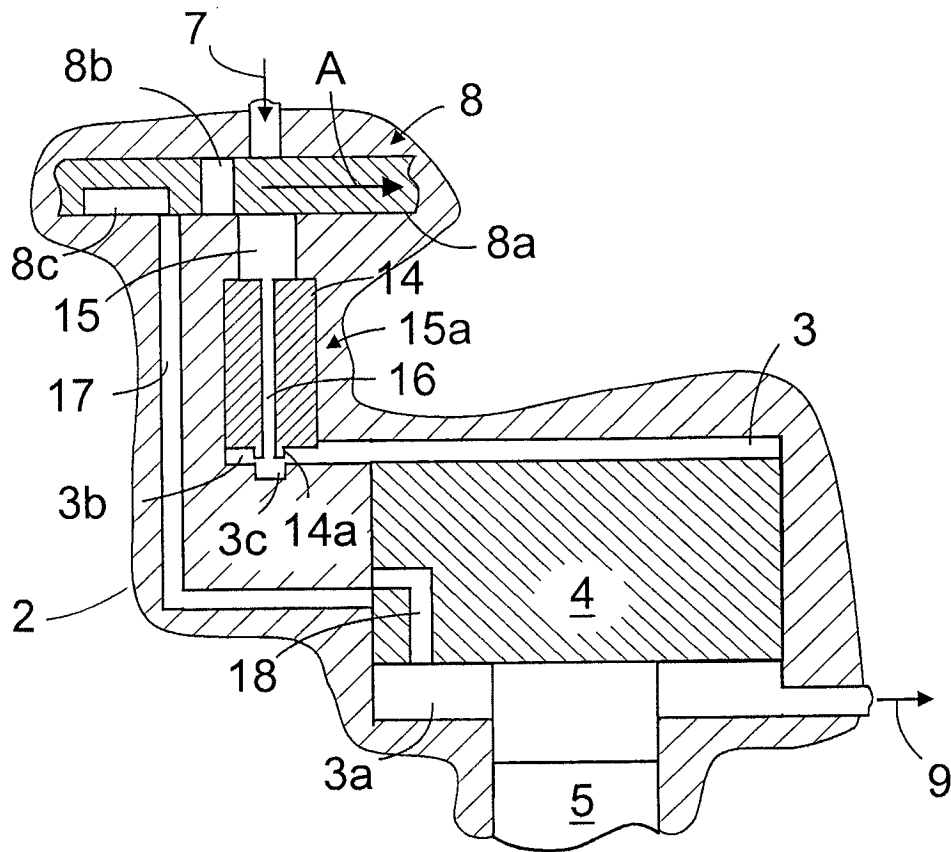


图 2

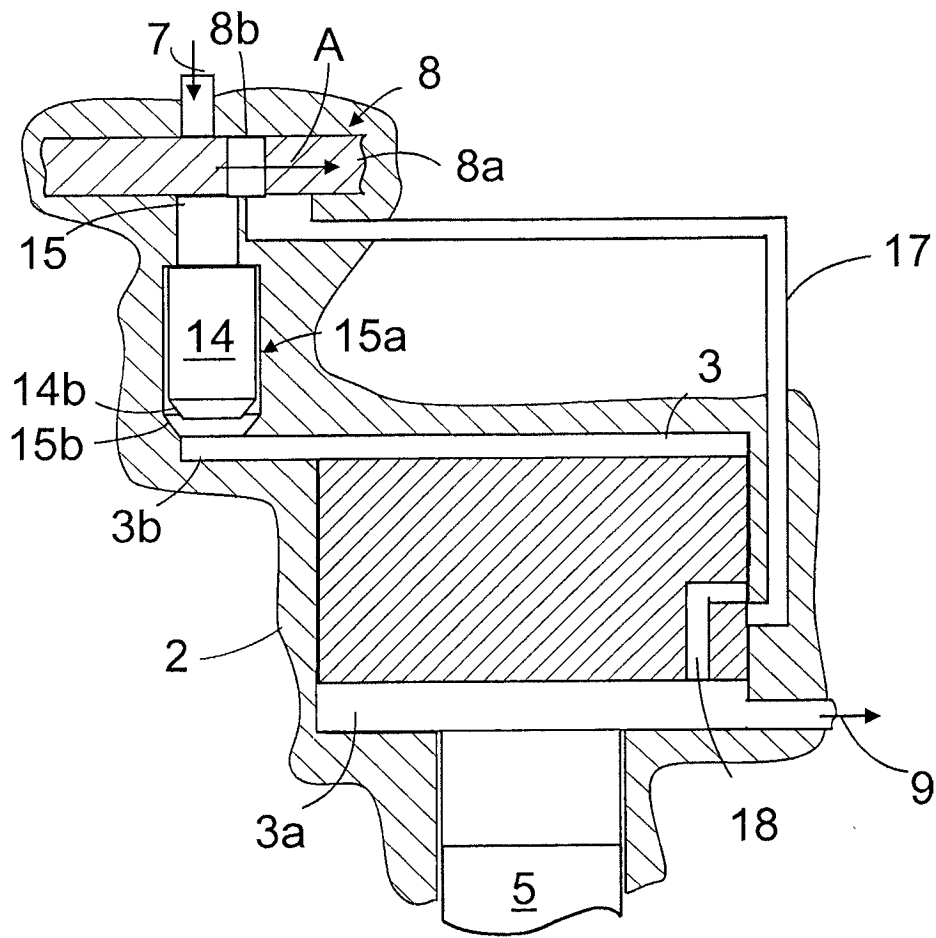


图 3

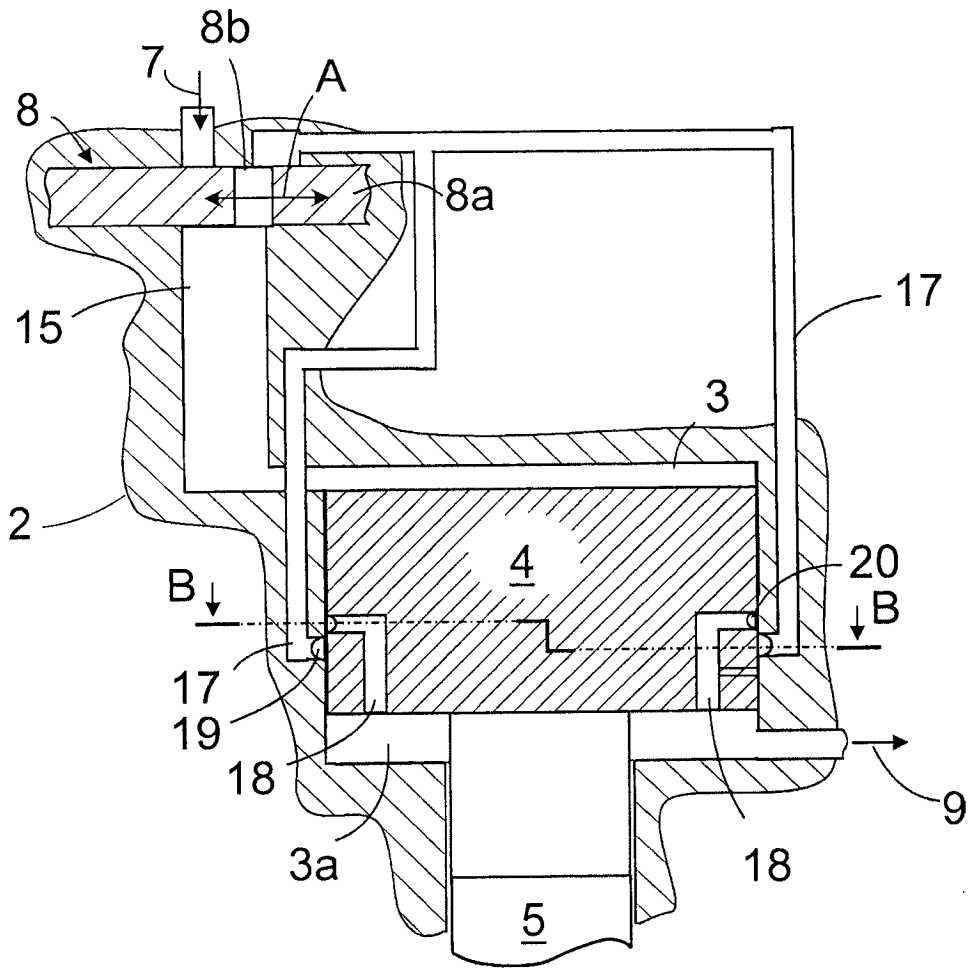


图 4

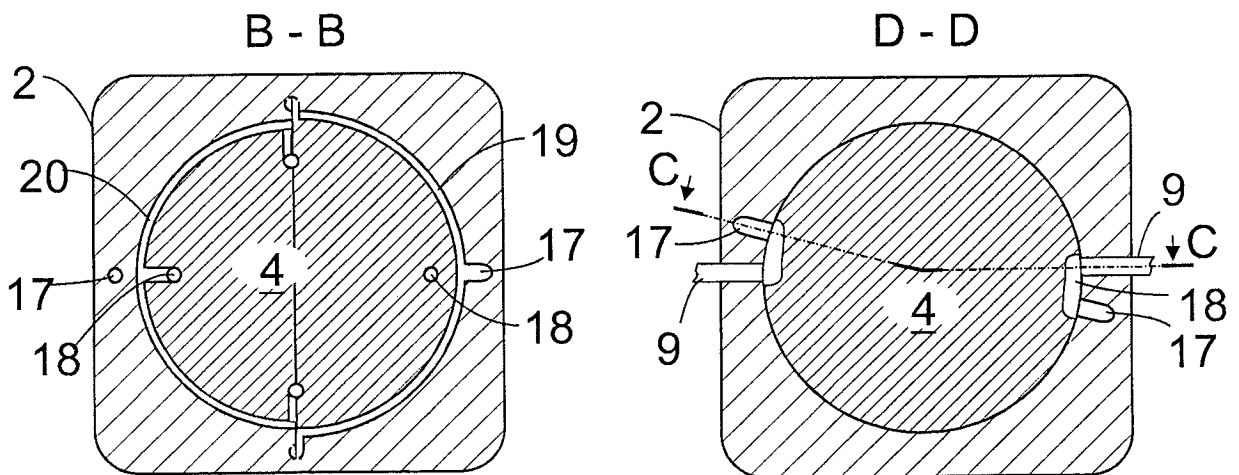


图 5

图 6

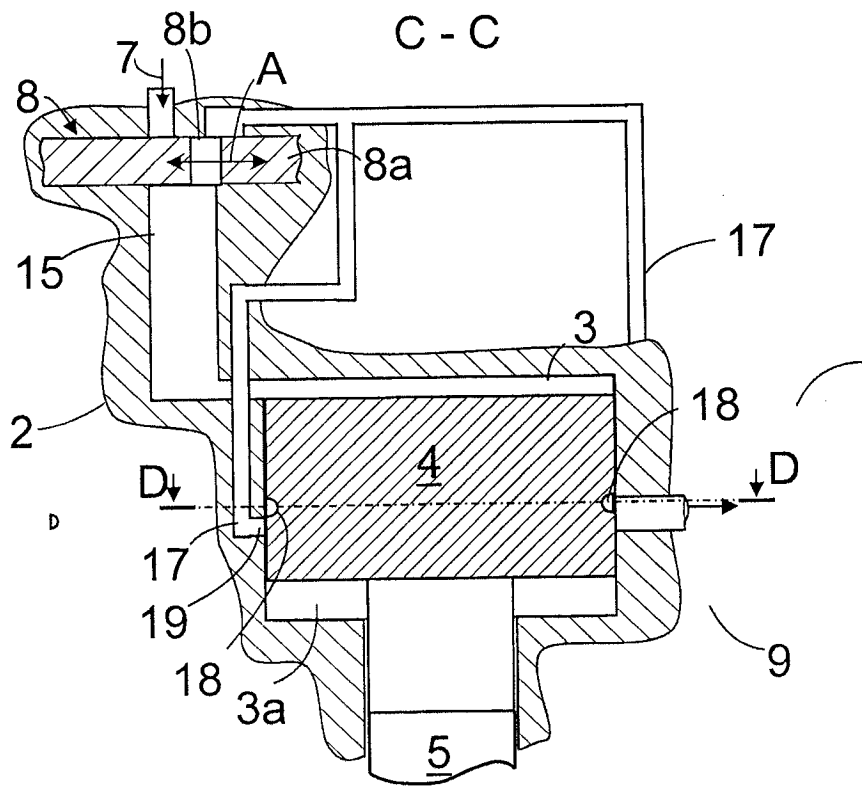


图 7

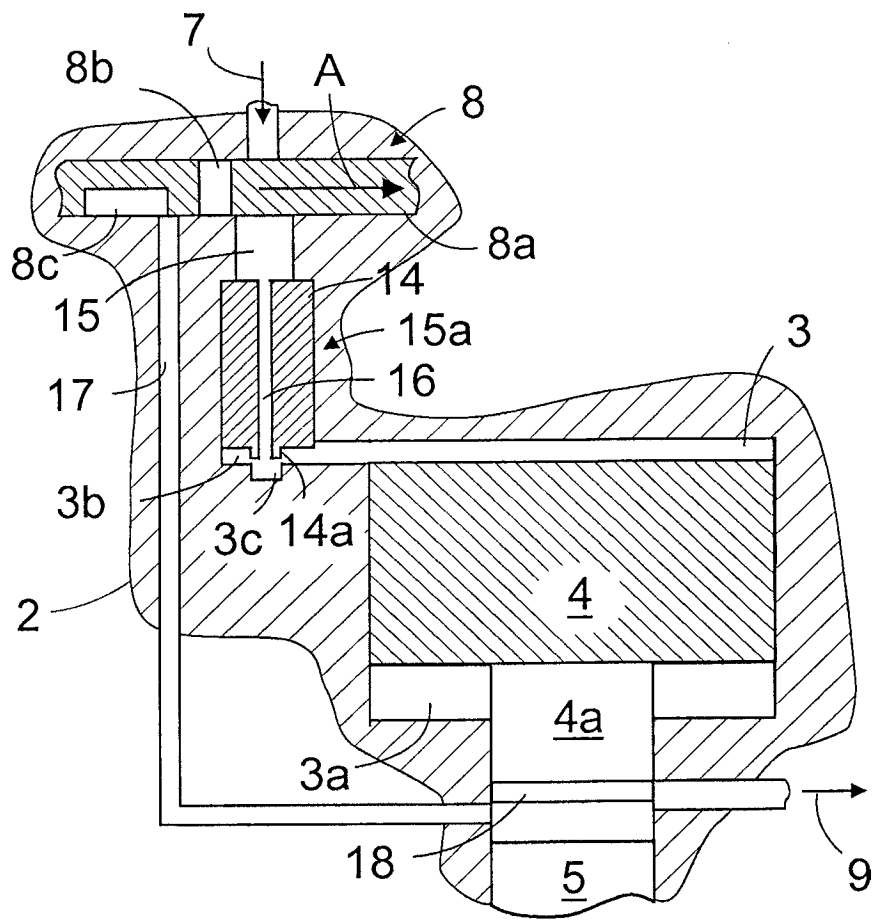


图 8

