[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B25D 9/12 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580005695.1

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100542753C

[22] 申请日 2005.2.22
[21] 申请号 200580005695.1
[30] 优先权
[32] 2004.2.23 [33] FI [31] 20040278
[86] 国际申请 PCT/FI2005/050045 2005.2.22
[87] 国际公布 WO2005/080051 英 2005.9.1
[85] 进入国家阶段日期 2006.8.23
[73] 专利权人 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 马库·凯斯基尼瓦 约尔马·迈基 莫里·埃斯科 埃尔基·阿霍拉 艾莫·埃兰
[56] 参考文献
DT1299922 1969.7.24
US4688468A 1987.8.25
WO03/004822A1 2003.1.16
CN1044348C 1999.7.28
审查员 方勇
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 王爱华 田军锋

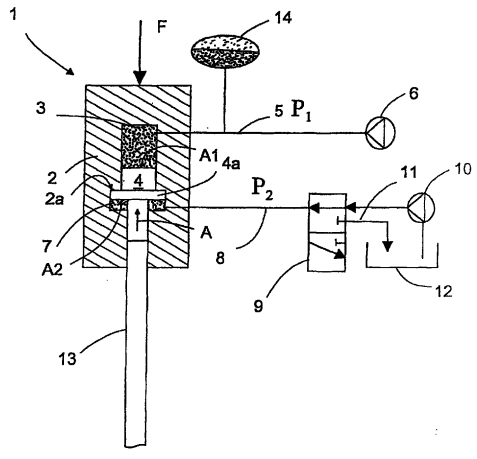
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

压力流体操作的撞击设备

[57] 摘要

本发明涉及一种压力流体操作的撞击设备，包括机架(2)，工具(13)能够沿其纵向可移动地设于该机架中；用于将压力液体进给到撞击设备(1)并且使压力液体返回到压力液体箱的装置；以及用于利用压力液体的压力在工具中产生应力脉冲的装置。本发明具有：压力液体源，用于保持工作压力腔室(3)中的压力；用于向撞击设备(1)间歇地进给压力液体的装置，从而压力液体将传动活塞(4)推向预定返回位置从而压力液体从工作压力腔室(3)排出，并且该装置使得压力液体交替地从撞击设备(1)快速排出从而由工作压力腔室(3)中的加压压力液体以及从压力液体源流至此处的加压压力液体的压力朝向工具(13)推动传动活塞(4)，并且由此在工具(13)中产生应力脉冲。



1. 一种压力流体操作的撞击设备，包括：机架（2），工具（13）能够沿其纵向可移动地设于该机架中；用于将压力液体进给到撞击设备（1）并且将压力液体返回到压力液体箱的装置；以及用于利用压力液体的压力在工具中产生应力脉冲的装置，其中该撞击设备（1）包括：充有压力液体的工作压力腔室（3）；传动活塞（4），位于工作压力腔室（3）和工具（13）之间，它沿着机架（2）纵向可移动地布置并且至少在应力脉冲产生期间直接或者间接地与工具（13）接触；以及增压腔室（7），位于传动活塞（4）面向工具（13）的一侧上，从而传动活塞（4）设有面向工作压力腔室（3）的压力表面（A1）并且在增压腔室（7）的一侧上设有面向工具（13）的压力表面（A2），其特征在于，用于产生应力脉冲的装置包括：压力液体源，与工作压力腔室（3）连接以保持工作压力腔室（3）中的压力；用于向增压腔室（7）间歇地进给压力液体的装置，该压力液体的压力使得：传动活塞（4）能够抵抗工作压力腔室（3）中的压力液体的压力而被推向工作压力腔室（3），并且到达传动活塞（4）的预定返回位置，从而压力液体从工作压力腔室（3）排出，并且使得，当传动活塞（4）处于所述预定返回位置并且与工具（13）接触时，压力液体交替地从增压腔室（7）快速排出，从而通过工作压力腔室（3）中的加压压力液体以及从压力液体源流至此处的加压压力液体的压力沿着工具（13）方向推动传动活塞（4），沿着工具（13）纵向方向推压该工具（13）并且由此在工具（13）中产生应力脉冲。

2. 根据权利要求 1 所述的撞击设备，其特征在于，用于将加压压力液体进给到工作压力腔室（3）的装置被布置成如此进给压力液体，从而工作压力腔室（3）中的压力在撞击设备操作期间保持基本恒定。

3. 根据权利要求 1 所述的撞击设备，其特征在于，将具有相同压力的压力液体进给到工作压力腔室（3）和增压腔室，并且传动活塞（4）

分别面向工作压力腔室（3）和增压腔室（7）的压力表面（A1，A2）具有如此尺寸，从而所形成的力的总和将传动活塞（4）推向其返回位置。

4. 根据权利要求 2 所述的撞击设备，其特征在于，将具有相同压力的压力液体进给到工作压力腔室（3）和增压腔室，并且传动活塞（4）分别面向工作压力腔室（3）和增压腔室（7）的压力表面（A1，A2）具有如此尺寸，从而所形成的力的总和将传动活塞（4）推向其返回位置。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的撞击设备，其特征在于，工作压力腔室（3）连接到压力液体源，从而压力液体源向其连续进给压力液体。

6. 根据权利要求 5 所述的撞击设备，其特征在于，压力液体源为压力液体泵（6）。

7. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的撞击设备，其特征在于，该设备包括与工作压力腔室（3）连接的蓄压器。

8. 根据权利要求 5 所述的撞击设备，其特征在于，该设备包括与工作压力腔室（3）连接的蓄压器。

压力流体操作的撞击设备

技术领域

本发明涉及一种压力流体操作的撞击设备，包括：机架，工具能够沿其纵向可移动地设于该机架中；用于将压力液体进给到撞击设备并且将压力液体返回到压力液体箱的装置；以及用于利用压力液体的压力在工具中产生应力脉冲的装置，其中该撞击设备包括：充有压力液体的工作压力腔室；传动活塞，位于工作压力腔室和工具之间，沿着机架纵向可移动地布置，并且至少在应力脉冲产生期间直接或者间接地与工具接触；以及增压腔室，位于传动活塞面向工具的一侧上，从而传动活塞设有面向工作压力腔室的压力表面并且在增压腔室的一侧上设有面向工具的压力表面。

背景技术

在现有技术中，在撞击设备中，通过使用往复撞击活塞在工具中产生应力脉冲，该活塞在其冲程运动的末端碰撞与其连接的工具或柄的端部，由此在工具中产生朝向被处理材料传播的应力脉冲。撞击活塞的往复冲程运动通常利用压力介质产生，其压力使得撞击活塞至少沿着一个方向移动，现在一般沿着两个方向移动。为了强化该冲程运动，可以使用蓄压器或弹簧等以在返回运动期间存储能量。

由于撞击活塞的这种往复运动，在配备有撞击活塞的撞击设备中交替产生沿着相反方向的加速力，这使得机构承受压力并且影响对撞击设备的控制。此外，由于这种力，与其它情形相比通常被用于支撑撞击设备的吊杆结构和和进给装置必须更加稳固。而且，为了使得应力脉冲有足够效率地从工具传递到被处理的材料，例如待破碎的岩石，撞击设备并因此所述工具必须以足够的力推压材料。因此，由于动态加速力，进给力和结构必须具有足够稳固的尺寸从而在工具上由于进

给力和撞击活塞运动所产生的加速度差而保持的压紧力仍将充分大。而且，利用往复冲程运动操作的配备有撞击活塞的撞击设备仅能提供低的冲程频率，因为为了沿其运动方向加速撞击活塞往往需要与撞击活塞的质量成比例的动力，并且高频率需要高加速度并且因此需要非常高的动力，而这在实际中是不可行的，因为撞击设备中所有其它部分及其支撑结构的尺寸必须进行相应的设计。同时这将导致效率显著降低，因此现有撞击设备的冲程频率最大仅为几十个 Hz。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种撞击设备，以使得在其中产生的动态作用力以及由此所产生的缺点变得非常低。另一个目的在于提供一种撞击设备，其具有较高的效率并且能够提供显著高于现有技术设备提供的应力脉冲频率。

本发明的撞击设备特征在于，用于产生应力脉冲的装置包括：压力液体源，与工作压力腔室连接，以保持工作压力腔室中的压力；用于向增压腔室间歇地进给压力液体的装置，该压力液体的压力使得传动活塞能够抵抗工作压力腔室中的压力液体的压力而被推向工作压力腔室，并且到达传动活塞的预定返回位置，从而压力液体从工作压力腔室排出，并且该装置使得，当传动活塞处于所述预定返回位置并且与工具接触时，压力液体交替地从增压腔室快速排出，从而由工作压力腔室中的加压压力液体以及从压力液体源流至此处的加压压力液体产生的压力沿着工具方向推动传动活塞，沿着工具纵向方向推压该工具，由此在工具中产生应力脉冲。

本发明的基本思想在于，传动活塞连续承受朝向工具施加的压力，该压力从连接到工作压力腔室的压力流体源获得。

本发明的另一个基本思想在于，加压的压力流体被进给到位于传动活塞另一侧上的增压腔室，以将传动活塞移动到特定的预定位置，

即在该位置处，传动活塞利用由工作腔室中的压力所产生的力朝向被处理材料急速地推压工具，由此在工具中产生应力脉冲。

本发明的又一个基本思想在于，当传动活塞处于所述位置并且基本与工具或柄接触时，增压腔室与"箱压力"连接，从而作用于传动活塞相对侧上的压力在工具等部件上进行急速推压，由此产生通过工具传播到被处理材料的应力脉冲。

本发明的优点在于，该方案使得能够实现较高的效率，因为将传动活塞移动到应力脉冲初始位置即释放位置是抵抗基本恒定的压力进行的。本发明进一步的优点在于，这使得能够对从被处理材料经由工具和传动活塞反射到工作压力腔室的应力波的压应力能进行回收。其它优点还在于应力脉冲产生频率能够比现有撞击设备高得多，因为不存在大的质量、因此缓慢的撞击活塞进行往复运动。本发明还一个优点在于，该方案易于实施并且操作易于控制。

附图说明

下面根据附图更加详细地描述本发明，其中：

图 1a 和 1b 分别示出根据本发明撞击设备的实施例在增压和应力脉冲产生期间的原理；

图 2a 和 2b 分别示出与增压和应力脉冲产生相关的理论能量图。

具体实施方式

图 1a 概略示出根据本发明撞击设备的实施例的原理，其中撞击设备处于正在被“增压”的状态下从而产生应力脉冲。该图示出一种包括机架 2 的撞击设备 1。对于压力液体，该机架包括工作压力腔室 3，该腔室在一侧上由传动活塞 4 限定。工作压力腔室 3 经由通道 5 连接到压力源，例如压力液体泵 6，该泵以压力 P_1 将加压的压力液体进给到空间 3。在传动活塞 4 与压力腔室 3 相对的另一侧上，设置增压腔室 7，该腔室再经由通道 8 和阀 9 连接到压力液体源，例如压力液体泵 10，

该泵进给压力为 P_2 的加压液体。还从阀 9 到压力液体箱 12 设置压力液体返回通道 11。

进一步将工具 13 连接到撞击设备 1，该工具可以是钻杆或者通常是连接到钻杆的柄。在该工具的相对端部处设置钻头，例如岩石钻头等（未示出），其在操作期间与被处理材料相接触。它还可包括与工作压力腔室 3 连接从而抑制压力脉冲的蓄压器 14。

在示于图 1a 的状态中，执行"增压（charging）"操作，其中由阀 9 控制的压力液体进给到增压腔室 7 从而传动活塞 4 沿着箭头 A 的方向移动，直至该活塞在根据图 1a 的位置中在其最上方即返回位置中停止。同时压力液体从工作压力腔室排出。传动活塞 4 的返回位置由撞击设备 1 中所采用的机械方案所确定，例如各种肩台或者止挡件；在根据图 1a 和 1b 的实施例中为肩台 2a 和传动活塞凸缘 4a 的后表面。在撞击设备操作期间，撞击设备 1 以作用力 F 即“进给力”推压被处理材料，该作用力保持传动活塞 4 与工具 13 相接触并且保持该工具的顶端即钻头等与被处理材料相接触。当传动活塞 4 已经沿着箭头 A 的方向移动得尽可能远时，阀 9 移动至图 1b 所示位置，从而允许来自增压腔室 7 的压力液体急速排出到压力液体箱 12 中。然后由于工作压力腔室 3 中的压力液体以及从压力液体泵 6 进一步流动至此的压力液体的压力，而允许传动活塞沿着工具 13 的方向向前移动。在工作压力腔室 3 中作用于传动活塞 4 上的压力 P_1 产生沿着箭头 B 的方向朝向工具 13 推动传动活塞 4 的作用力，从而推压工具 13。结果，通过传动活塞 4 在工具 13 中产生急速的压应力，因此这种急速的压应力产生通过工具 13 一直到达被处理材料的应力脉冲。从被处理材料反射的“反射脉冲”又通过工具 13 返回，再次沿着图 1a 中箭头 A 的方向推动传动活塞 4，从而应力脉冲的能量被传递给工作压力腔室中的压力液体。同时，阀 9 再次被切换到图 1a 所示位置，并且压力液体再次进给到增压腔室 7，以将传动活塞 4 推动到其预定的返回位置。

传动活塞 4 的压力表面面积，即分别面向工作压力腔室 3 的表面面积 A1 和面向增压腔室 7 的表面面积 A2，能够以很多不同的方式选择。最简单的实施方式是如图 1a 和 1b 所示实施例，其中两表面面积的大小不同。在此情形中，如此选择表面面积，从而使得在传动活塞 4 的两侧上施加同样大小的压力 ，即压力 P_1 和 P_2 可以一样大。因此，压力液体能够从相同的压力液体源进入两个空间中。这简化了撞击设备的实施。而这又导致另一种优点，即分别能够容易地为传动活塞 4 设置肩台状凸缘 4a 并且容易地为机架设置肩台 2a，从而机架 2 的肩台 2a 限定传动活塞 4 的返回位置；在图中为最上方的位置，即应力脉冲总是在此处开始产生的位置。也可以是表面面积的大小相同，在此情形压力 P_2 需要高于压力 P_1。

图 2a 和 2b 分别示出在根据本发明的撞击设备中与增压和应力脉冲产生相关的理论能量图。

当传动活塞根据图 2a 抵抗作用在工作压力腔室中的压力 P_1 移动时，最后被增压的能量为 $P_1 \times V_1$，即压力和由压力面积 A_1 替代的体积的乘积，该乘积由矩形 A 表示。如果作用于工作压力腔室中的压力值在初始时为 0，则被增压的能量将为 $P_1 \times V_1/2$，即上述能量的一半，这由三角形 B 表示。类似的，进给到撞击设备的能量以虚线用矩形 C 表示，它是压力 P_2（基本恒定）和由于压力表面 A_2 的转移而引起的体积 V_2 的增量的乘积。矩形 C 的表面面积，即进给能量的大小与矩形 A 的表面面积相等。

当允许传动活塞根据图 2b 推压工具时，传递给应力脉冲的能量为 $P_1 \times V_1$，即压力和所述体积的乘积，这由矩形 D 表示。如果作用于工作腔室中的压力值最终为 0，则传递给应力脉冲的能量将为 $P_1 \times V_1/2$，即上述能量的一半，这由矩形 E 表示。

虽然这种理论验证并不能准确地刻划在实际中的真实操作过程和

压力水平，但是仍然为下述方面提供了清楚的说明，即本发明的撞击设备如何通过采用进给相同压力值的压力液体而使其所产生的动力高于其中压力在零和最大压力之间变化的设备所产生的动力。

利用沿着工具方向的较短行程，根据本发明的撞击设备使得应力脉冲以高频产生，因为须进给的压力液体量较少同时它们能够产生较大的作用力。而且，因为传动活塞 4 的质量较小，没有显著的动态作用力产生。类似的，将传动活塞 4 移动至其返回位置即起始位置仅需较短的运动距离，因此能够实现脉冲和较高的应力脉冲频率，从而在工具和被处理材料之间产生高频应力脉冲，在现有撞击设备中通常称为冲程频率。附图和相关描述仅用于示意本发明的思想。本发明的细节可在权利要求的范围内有所改变。

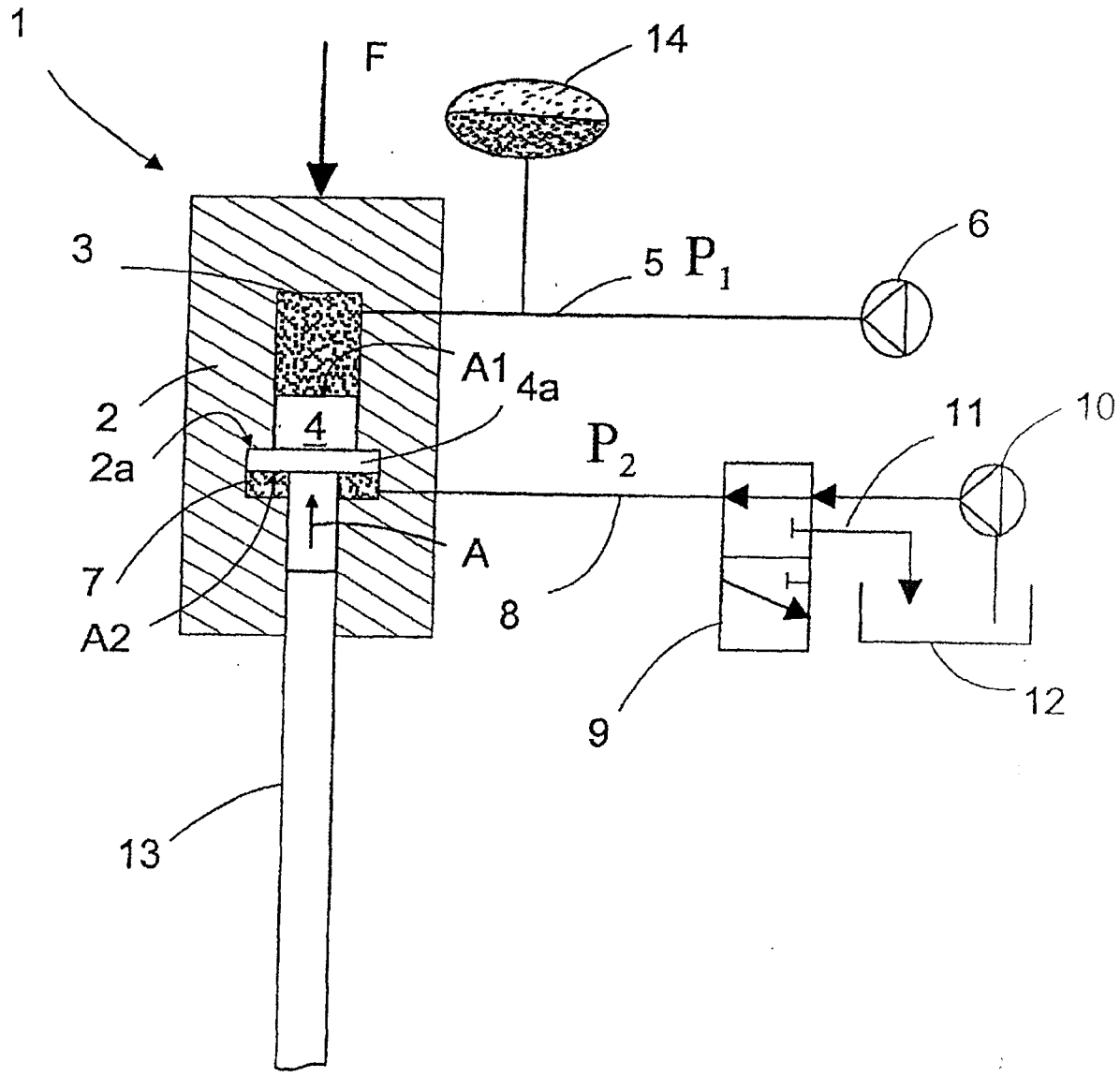


图1a

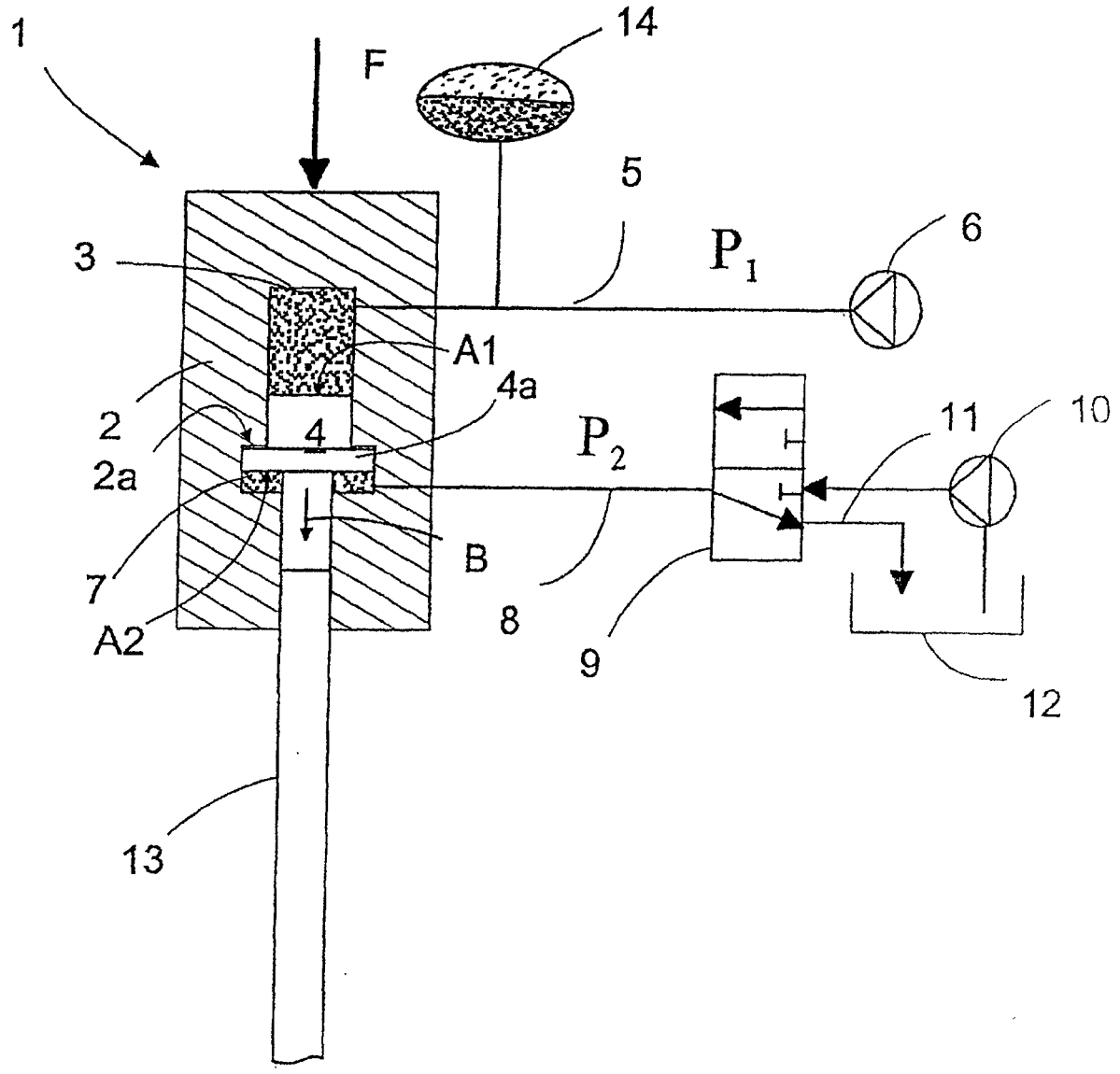


图1b

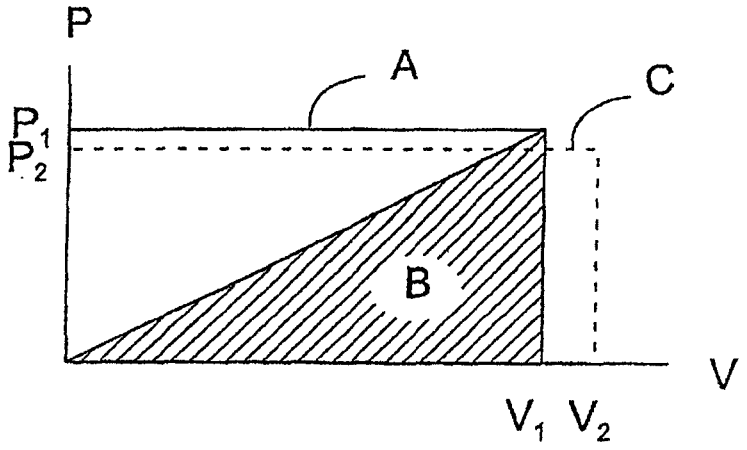


图2a

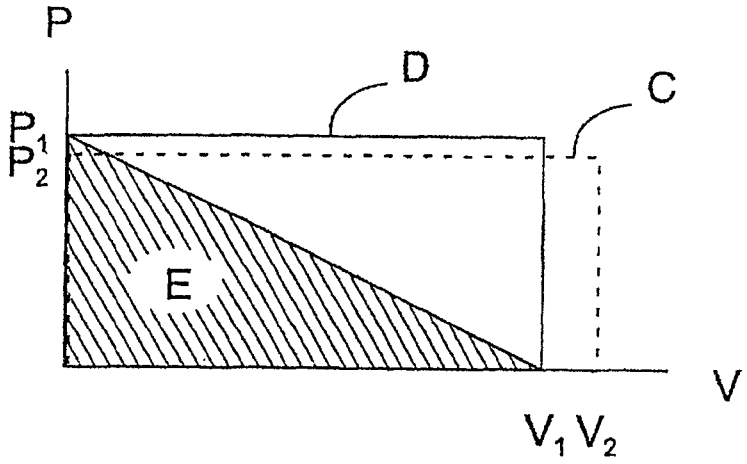


图2b