



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480004622.6

[43] 公开日 2006年3月22日

[11] 公开号 CN 1750907A

[22] 申请日 2004.2.23

[21] 申请号 200480004622.6

[30] 优先权

[32] 2003.2.21 [33] FI [31] 20030263

[86] 国际申请 PCT/FI2004/000081 2004.2.23

[87] 国际公布 WO2004/073932 英 2004.9.2

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.19

[71] 申请人 山特维克坦罗克有限公司

地址 芬兰坦佩雷

[72] 发明人 安蒂·科斯基迈基

马尔库·克斯金伊娃 约尔马·马基

莫里·埃斯科 埃尔基·阿霍拉

艾莫·海林

[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 杨本良 穆德骏

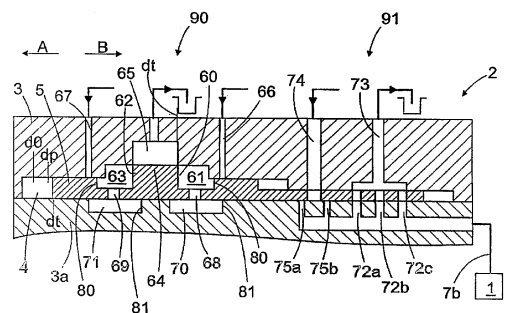
权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

控制阀以及控制撞击装置的具有多个连接瞬间的工作循环的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种控制阀、撞击装置以及用于控制撞击装置的工作循环的方法。用于破碎岩石的撞击装置(1)包括冲击元件(8)，其利用控制阀(2)进行控制。该控制阀包括控制元件(5)，该控制元件设置为控制通向冲击元件(8)的工作压力表面(9)的通道(7b)。在控制阀的工作循环期间，该控制元件设置为在多个连接瞬间打开和关闭压力通道，从而在阀的一个工作循环期间，设置为能够产生多个冲击脉冲。



1. 一种控制阀，用于控制撞击装置的工作循环，该阀包括：  
在其中具有空间（4）的框架（3）；  
5 连接至空间（4）的至少两个压力介质通道（73、74、7b）；以  
及  
控制元件（5），其为设置在框架（3）的空间（4）中的细长部  
件，并且能够沿着第一控制方向（A）以及沿着第二控制方向（B）纵  
向的运动，并且该控制元件（5）还设置为当控制元件（5）根据其工  
10 作循环前后运动时打开和关闭压力介质通道；  
其特征在于：  
控制阀（2）的工作循环具有多个连接瞬间以打开和关闭压力通  
道，并且  
控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个  
15 工作循环设置为在撞击装置（1）中产生至少两个冲击脉冲。
2. 根据权利要求1的控制阀，其特征在于：  
控制元件（5）是包括有外周边和内周边的细长套筒，  
控制阀（2）具有至少一个第一工作压力空间（61）以及至少一  
20 个第二工作压力空间（63）；  
控制阀（2）具有第一控制压力通道（66），用于当控制元件（5）  
改变其方向时将压力介质供给到第一工作压力空间（61）中；  
控制阀（2）具有第二控制压力通道（67），用于当控制元件（5）  
改变其方向时将压力介质供给到第二工作压力空间（63）中；  
25 控制阀（2）具有至少一个第一工作压力表面（60），其设置为  
由于作用在第一工作压力空间（61）中的压力介质的影响而使得控制  
元件（5）沿着第一控制方向（A）运动；  
控制阀（2）具有至少一个第二工作压力表面（62），其设置为  
由于作用在第二工作压力空间（63）中的压力介质的影响而使得控制  
30 元件（5）沿着第二方向（B）运动，并且

工作压力空间（61、63）在框架（3）的空间（4）中围绕控制元件（5）形成。

5 3. 根据权利要求 1 的控制阀，其特征在于：控制元件（5）包括至少一个连接元件（101），用于向控制元件（5）施加外部的机械操作力。

10 4. 根据前面任何一个权利要求的控制阀，其特征在于：在连接瞬间所连接的孔的尺寸如此确定，以使得在工作循环期间，在每个连接瞬间，所述孔被连接基本上相等长度的时间，而与控制元件在连接瞬间的速度无关。

15 5. 根据前面任何一个权利要求的控制阀，其特征在于：如此确定在连接瞬间所连接的孔的位置，从而在一个工作循环期间，在相继的孔打开瞬间之间的时间差是基本恒定的。

20 6. 根据前面任何一个权利要求的控制阀，其特征在于：  
控制阀（2）具有至少两个平行的压力介质通道，其中压力介质的流动方向相同，并且  
控制元件（5）沿着一个控制方向的运动设置为基本同时的打开从平行的压力介质通道通过该控制阀（2）的连接。

25 7. 根据前面任何一个权利要求的控制阀，其特征在于：控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置（1）中产生四个冲击脉冲。

30 8. 根据权利要求 1-6 中任何一个的控制阀，其特征在于：控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置（1）中产生六个冲击脉冲。

9. 用于控制撞击装置的工作循环的方法，该方法包括：

将压力介质的压力导向撞击装置（1）中的冲击元件（8）的至少一个工作压力表面（9）以产生冲击脉冲；

5 使用至少一个控制阀（2）以控制压力介质，该控制阀包括至少一个框架（3）和控制元件（5）；

根据其工作循环使得控制元件（5）沿着第一控制方向（A）以及沿着第二控制方向（B）纵向的运动；

根据控制元件（5）的工作循环打开和关闭通向撞击装置（1）的压力介质通道；

10 其特征在于：

在控制阀（2）的一个工作循环期间，在多个连接瞬间打开和关闭压力介质通道，并且

控制阀（2）的每一个工作循环在撞击装置（1）中产生多个冲击脉冲。

15

10. 根据权利要求 9 的方法，其特征在于，通过向控制元件中的工作压力表面（60、62）输送压力介质而使得控制元件运动。

11. 根据权利要求 9 的方法，其特征在于，通过曲柄机构（102）而使得控制元件运动。

20

12. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，通过调整曲柄机构（102）的速度来调整撞击装置（1）的冲击频率。

13. 根据权利要求 9-12 中的任何一个的方法，其特征在于，控制阀（2）的每一个工作循环在撞击装置（1）中产生两个冲击脉冲。

25

14. 根据权利要求 9-12 中的任何一个的方法，其特征在于，控制阀（2）的每一个工作循环在撞击装置（1）中产生四个冲击脉冲。

30

15. 根据权利要求 9-12 中的任何一个的方法，其特征在于，控制阀（2）的每一个工作循环在撞击装置（1）中产生六个冲击脉冲。

5 16. 根据权利要求 9-15 中的任何一个的方法，其特征在于，通过经由控制阀（2）输送至少两个平行的压力介质流并且将沿着相同方向流动的压力介质流输送到冲击元件（8）的至少一个工作压力表面（9），以产生冲击脉冲。

10 17. 根据权利要求 9-15 中的任何一个的方法，其特征在于，使经由控制阀（2）输送的至少两个平行的压力介质流离开冲击元件（8）的至少一个工作压力表面（9），以产生冲击脉冲。

18. 一种用于破碎岩石的撞击装置，该撞击装置（1）至少包括：  
框架（24）；

15 冲击元件（8），其设置在形成于框架（24）中的空间内，并且包括至少一个工作压力表面（9），该表面与至少一个压力介质通道相连接，从而通过影响施加到工作压力表面上的压力介质的压力，该冲击元件（8）设置为产生冲击脉冲；以及

20 至少一个控制阀（2），其具有控制元件（5），该元件能够纵向的运动并且该控制元件（5）设置为影响通向冲击元件（8）的至少一个压力介质通道的压力介质的供给，

其特征在于

控制阀（2）的工作循环具有多个连接瞬间以打开和关闭压力通道，并且

25 控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置（1）中产生至少两个冲击脉冲。

19. 根据权利要求 18 的撞击装置，其特征在于，

30 控制阀（2）包括套筒状的控制元件（5），该元件设置有工作压力表面（60、62），并且

控制元件（5）设置为由于作用在工作压力表面（60、62）上的压力介质的影响而沿着控制方向（A、B）运动。

20. 根据权利要求 18 的撞击装置，其特征在于，控制元件（5）  
5 设置为通过曲柄机构（102）而产生运动。

21. 根据权利要求 20 的撞击装置，其特征在于，撞击装置（1）  
的冲击频率设置为通过调整曲柄机构（102）的速度来进行调整。

10 22. 根据权利要求 18 至 21 中的任何一个的撞击装置，其特征在  
于

控制阀（2）具有至少两个平行的压力介质通道，其中压力介质的流动方向相同，并且

15 控制元件（5）沿着一个控制方向的运动设置为基本同时的打开  
从平行的压力介质通道通过该控制阀（2）的连接。

23. 根据权利要求 18 至 22 中的任何一个的撞击装置，其特征在于，控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置（1）中产生四个冲击脉冲。

20

24. 根据权利要求 18 至 22 中的任何一个的撞击装置，其特征在于，控制阀（2）的从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置（1）中产生六个冲击脉冲。

25 25. 根据权利要求 18 至 24 中的任何一个的撞击装置，其特征在  
于

冲击元件（8）为压缩杆，

冲击元件（8）设置为由于传输到工作压力表面（9）的压力介质的影响而压靠撞击装置（1）的框架（24），从而冲击元件（8）设置  
30 为沿着纵向压缩，并且

---

控制阀（2）设置为快速的排放作用在工作压力表面（9）上的压力介质，从而冲击元件（8）获得其初始长度并且产生冲击脉冲。

控制阀以及控制撞击装置  
的具有多个连接瞬间的工作循环的方法

5

技术领域

本发明涉及一种控制阀，其能够沿其纵向方向前后运动，该控制阀设置为打开和关闭通向撞击装置的压力通道。本发明还涉及一种控制撞击装置的工作循环的方法，以及用于破碎岩石的撞击装置。

10

背景技术

在岩石破碎中，使用冲击锤和钻岩机，其设置有用于通过工具向岩石提供冲击脉冲的撞击装置。撞击装置包括冲击元件，例如撞击活塞，其工作压力表面可以受到压力介质的作用，该冲击元件设置用于产生所需的冲击脉冲。作用于冲击元件的压力介质可以利用控制阀进行控制，该控制阀连接用于打开和关闭压力介质通道。如在本领域众所周知的，撞击装置冲击频率的增加通常能够增强岩石破碎效果。但是，现有的控制阀限制了冲击频率的增加。

15

20

发明内容

本发明目的在于提供一种新颖的和改进的控制阀、撞击装置以及用于控制撞击装置的工作循环的方法。

25

本发明的控制阀其特征在于，该控制阀的工作循环具有多个连接瞬间以打开和关闭压力介质通道，并且控制阀从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置中产生至少两个冲击脉冲。

30

本发明方法其特征在于，在控制阀的一个工作循环期间，在多个连接瞬间打开和关闭压力介质通道，并且控制阀的每个工作循环在撞



击装置中产生多个冲击脉冲。

5 本发明撞击装置其特征在于，控制阀的工作循环具有多个连接瞬间以打开和关闭压力介质通道，并且控制阀从第一极限位置到第二极限位置并且返回的一个工作循环设置为在撞击装置中产生至少两个冲击脉冲。

10 本发明基本思想在于，控制阀具有控制元件，其能够沿着第一控制方向和第二控制方向纵向的运动，从而该控制元件在根据其工作循环的连接瞬间设置为打开和关闭压力介质通道，从而使得作用于冲击元件的一个或者多个工作压力表面的压力介质受到控制。而且，控制元件的一次前后运动，即一个工作循环，设置为在控制元件的多个连接瞬间打开和关闭压力介质通道从而阀的每个工作循环在撞击装置中产生多个冲击脉冲。例如，可以设置为控制阀的每个工作循环产生 2、  
15 4 或 6 个冲击脉冲。在连接瞬间，压力介质可以设置为沿着一个方向朝向撞击装置流动或者远离该装置。可选的，在一个连接瞬间，压力介质可以设置为沿着第一通道朝向撞击装置流动并且沿着第二通道远离该撞击装置。因此控制阀设置为在连接瞬间打开至少两个压力介质通道之间的连接。

20

本发明的优点在于，当控制阀的工作循环具有多个连接瞬间时，阀的工作频率可以数倍的低于撞击装置的工作频率。在这种情形，虽然撞击装置的冲击频率设置的很高，但是控制阀的工作频率可以保持合理的水平。而且，具有较低工作频率的控制阀更加易于构造和控制。  
25 而且，具有较低工作频率的控制阀比速动阀磨损程度更低。

30 本发明的一个实施例的基本思想在于，控制元件设置为当该控制元件沿着第一控制方向和/或第二控制方向运动时基本同时的打开两个或者多个平行的压力介质通道。在此情形，压力介质能够沿着两个或者多个不同的通道流至撞击装置的一个或者多个工作压力表面以便产

生冲击脉冲。在平行通道中压力介质的流动方向相同。可选的，在撞击装置的一些应用中，控制元件可用于将压力介质从冲击元件的工作压力表面沿着多个平行通道输送至排出通道，并且由此产生冲击脉冲。所述的多个平行通道使得流经控制阀的体积流量足够高。

5

本发明实施例的基本思想在于，通过压力介质例如液压方式使用所述控制阀。该控制阀包括框架和套筒状控制元件。该控制元件设置在位于阀的框架中的一个空间内，并且能够沿着轴向运动。在控制元件的外周边上设置多个工作压力表面，其位于围绕该控制元件的工作压力空间中。通过影响工作压力空间中的压力介质的压力、并且因此还影响作用于工作压力表面的压力，可以使得控制元件运动。控制元件还具有一个或者多个从套筒外表面侧向其内表面侧延伸的孔。通过沿着轴向移动控制元件，所述的孔可以定位在并且离开设在框架中的压力介质通道以便控制压力介质的流动。

15

本发明实施例的基本思想在于，通过向其施加来自至少一个致动器的外部操作力，从而以机械方式使用控制阀的控制元件。

本发明实施例的基本思想在于，通过曲柄机构使用控制阀的控制元件。该曲柄机构至少具有曲柄和连接杆，该连接杆通过适当的连接元件连接至控制元件。该曲柄机构还包括飞轮。

20

本发明实施例的基本思想在于，在工作循环期间，在连接瞬间所连接的孔的尺寸如此确定，以使得在每个连接瞬间，所述孔被连接基本上相等长度的时间，而与控制元件在连接瞬间的速度无关。如果控制元件的运动不是谐运动，则所导致的缺点可以通过正确的设定孔的尺寸而得到补偿。

25

本发明实施例的基本思想在于，如此确定在连接瞬间所连接的孔位置，从而在一个工作循环期间，在相继的打开瞬间之间的时间差是

30

基本恒定的。

本发明实施例的基本思想在于，所述的压力介质为液压流体。

## 5 附图简要说明

本发明将结合附图更加详细的描述，其中

图 1 为撞击装置的截面示意图，此时可运动的撞击活塞正准备返回以开始新的冲程；

10 图 2 为图 1 的撞击装置的截面示意图，此时撞击活塞开始冲击运动；

图 3 为根据本发明的控制阀的截面示意图；

图 4 为根据本发明的第二种控制阀的截面示意图；

图 5 为撞击装置的截面示意图，其中压力介质的压力从冲击元件的压力表面突然释放以产生冲击脉冲；

15 图 6 概略的示出本发明的控制阀以及通过曲柄机构使用该控制阀；

图 7 概略的示出在其中本发明的控制阀设置为在阀的每个工作循环中产生两个冲击脉冲的情形下的速度和位置曲线；

20 图 8 概略的示出在其中本发明的控制阀设置为在阀的每个工作循环中产生四个冲击脉冲的情形下的速度和位置曲线；并且

图 9 概略的示出在其中本发明的控制阀设置为在阀的每个工作循环中产生六个冲击脉冲的情形下的速度和位置曲线。

为了明晰起见，附图以简化的方式示出本发明。相似的参考标记表示相似的元件。

25

## 具体实施方式

图 1 和图 2 示意了撞击装置 1 的结构以及工作原理。在此情形下，撞击装置 1 包括撞击活塞 8a，通过压力介质，其能够沿着冲击方向 A 和返回方向 B 前后运动，并且撞击活塞的冲击表面 18 设置成用于撞击位于撞击活塞 8a 前面的工具 17 并且在工具 17 上产生用以破碎岩

30

石的冲击脉冲。因此，撞击活塞 8a 用作产生冲击脉冲的冲击元件 8。  
撞击活塞 8a 的工作循环可以通过利用控制阀 2 控制压力空间 20 中的  
压力介质而得到控制，该压力介质对撞击活塞 8a 施加影响。在一些  
应用中，还可以对作用于其它压力空间例如压力空间 11 中的压力进  
5 行控制。所述压力介质通常为液压流体。

在图 1 中，撞击活塞 8a 刚好对工具 17 完成撞击，并且撞击活塞  
8a 正准备沿着返回方向 B 返回以便开始新的冲程。控制阀 2 已经打开  
从位于撞击活塞 8a 后端处的压力空间 20 到通向储箱的通道 7c 之间的  
10 连接，从而压力介质的压力基本上并不作用在位于撞击活塞 8a 后端  
处的工作压力表面 9 上。通过通道 10，从压力源 30 到围绕撞击活塞  
8a 的压力空间 11 之间形成连接，从而压力介质的压力作用在撞击活  
塞 8a 的工作压力表面 12a 至 12c 上，所述工作压力表面的尺寸设置为  
使得撞击活塞 8a 沿着方向 B 开始返回运动。

15 在图 2 中，撞击活塞 8a 正准备沿着冲击方向 A 开始冲击运动。  
控制阀 2 已经打开从通道 7a 至通道 7b 并且进而至压力空间 20 的连  
接，从而从压力源 30 供给的压力介质的压力作用在工作压力表面 9  
上。朝向冲击方向 A 的工作压力表面其尺寸设置为明显大于沿着撞击  
20 活塞 8a 的返回方向 B 起作用的工作压力表面，从而撞击活塞 8a 开始  
以高加速率朝向工具 17 运动并且对其进行撞击。

对本领域普通技术人员而言，非常显然的是，还能够以不同于在  
图 1 和 2 中所示例的形式实现撞击装置 1。冲击元件 8 可以包括多个  
25 不同的台肩和工作压力表面。而且，控制阀 2 可以设置为将压力介质  
引导至所有的工作压力表面或者仅引导至某些工作压力表面。

图 3 示出根据本发明的控制阀 2 的实施例。用于使用控制阀 2 的  
装置可以设置在形成于该阀的第一端部的一部分上的操作部件 90 中，  
30 而用于控制压力介质的装置即连接装置可以设置在形成于该阀的第二

端部的一部分上的控制部件 91 中。控制阀 2 包括框架 3 和控制元件 5。控制元件 5 可以为细长的套筒状部件，其能够相对于框架 3 沿着轴向移动。控制元件 5 可以包括第一工作压力表面 60，其作用于方向 A 中并且与控制阀 2 的第一工作压力空间 61 相连接。控制元件 5 还可以包括第二工作压力表面 62，其作用于方向 B 中并且与控制阀 2 的第二工作压力空间 63 相连接。控制元件 5 的外周边上可具有台肩 64，当控制元件 5 沿着轴向运动时，其能够打开和关闭从工作压力空间 61、63 至排出通道 65 的连接。而且，控制元件 5 沿着轴向的运动设置为打开和关闭从第一控制压力通道 66 至第一工作压力空间 61 的连接。类似的，控制元件 5 可设置为打开和关闭从第二控制压力通道 67 至第二工作压力空间 63 的连接。如从图 3 示出的，套筒的外周边可以在台肩 64 的两侧上设置凹部。凹部使得工作压力空间 61 和 63 的体积增加。而且，通过连接通道 68 和 69，工作压力空间 61 和 63 可以连接至形成在套筒内的框架部 3a 中的另外的空间 70 和 71。另外的空间 70 和 71 的目的在于增加工作压力空间 61 和 63 的容积。在某些情形，仅仅设置在控制元件 5 中的凹部 80，或者可选的仅仅另外的空间 70、71 能够足以增加工作压力空间 61 和 63 的容积。当工作压力空间 61 和 63 具有足够大的容积时，压能可以储存在其中以用于以下面所示的方式使得控制元件 5 轴向运动。图 3 示出控制元件 5 处于中间位置，从此位置，其可以沿着方向 A 移动至其第一极限位置，并且相应的沿着方向 B 移动至其第二极限位置。因此控制元件 5 在两个极限位置以及中间位置中均能够执行控制功能。

图 3 的控制元件 5 可以设置有多个平行的排出通道 72a 至 72c，当控制元件 5 处于中间位置时，压力介质可以沿着这些通道从撞击装置 1 流向通至储箱的通道 73。如果控制元件 5 从中间位置沿着方向 A 或 B 运动，则从平行的排出通道 72a 至 72c 到通道 73 的连接将关闭。同时，从压力通道 74 到工作压力通道 75a 或 75b 的连接打开。由此，图 3 所示的控制阀 2 的工作循环包括多个连接瞬间。当图 3 的控制阀 2 从第一极限位置向第二极限位置运动时，在该从左向右的单向运动

期间，产生两种控制功能：在第一极限位置中，压力介质被允许沿着工作压力通道 75a 流向撞击装置 1；在中间位置处，压力介质被允许沿着平行的排出通道 72a 至 72c 从撞击装置 1 流出至储箱内；并且在第二极限位置处，压力介质沿着通道 75b 供给到撞击装置 1 中。控制阀 2 可与撞击装置 1 相连接从而控制元件 5 在沿着方向 A 或 B 的轴向方向中的一次运动在撞击装置 1 中产生一次冲击脉冲。因此，与控制阀 2 的工作频率相比，撞击装置 1 的工作频率为其两倍。如果控制阀的工作循环具有多个连接瞬间，则控制阀 2 的每一个工作循环可以在撞击装置 1 中产生更大的和偶数数目的冲击。在此情形，控制阀 2 的工作频率与撞击装置 1 的冲击频率的比值可以更小，例如四分之一、六分之一等。平行的并且基本同时打开的排出通道 72a 至 72c 的数目可以如此确定，从而这些平行通道一起形成足够大的截面面积，从而允许通过阀快速输送所需的流量。

图 3 示意的控制阀 2 可以设置为在没有外部控制的情况下独立的改变其位置。当控制元件 5 处于其第一极限位置时，即已经移动至左侧，第二工作压力空间 63 连接至第二控制压力通道 67。由于此时第一工作压力空间 61 连接至排出通道 65，控制元件 5 受到试图使其沿着方向 B 运动的作用力的作用。同时，压能存储在第二工作压力空间 63 中以及该空间的另外空间 71 中。当控制元件 5 从极限位置  $d_0$  沿着方向 B 移动至预定位置  $d_p$  时，从第二控制压力通道 67 至第二工作压力空间 63 的连接关闭。在此状态下，从第二工作压力空间 63 至排出通道 65 的连接仍被关闭。存储在第二工作压力空间 63 中的压能使得控制元件 5 继续沿着方向 B 运动。因此，这意味着在第二工作压力空间 63 中的压缩压力介质发生膨胀以使得压能转化为动能。当控制元件 5 到达预定位置  $d_t$  时，台肩 64 打开从第二工作压力空间 63 至排出通道 65 的连接。当控制元件 5 沿着方向 B 进一步运动经过中间位置时，台肩 64 关闭从第一工作压力空间 61 至排出通道 65 的连接。结果，当控制元件 5 进一步向右运动时，在第一工作压力空间 61 中压力升高。当控制元件 5 继续沿着方向 B 运动时，从第一工作压力空间

61 至第一控制压力通道 66 的连接打开。因此，作用在第一工作压力空间 61 中的压力介质可以进入第一控制压力通道 66 中。控制元件 5 的动能随着该控制元件朝向其极限位置运动而连续的降低。最后，作用在控制元件 5 的第一工作压力表面 60 上的作用力使得该控制元件 5 停止运动并且使其改变运动方向。然后该控制元件 5 沿着相反的方向 A 开始加速。由于控制阀的结构和操作沿着两个运动方向设置成对称的，上述过程重复进行。只要压力介质供给到控制压力通道 66 和 67 中，控制元件 5 就不受外部控制的继续其前后运动。

10 在图 3 和 4 的控制阀 2 中，控制元件 5 在极限位置处的运动能够通过关闭的压力空间而受到衰减。因此控制元件 5 并不是以机械方式停止其运动，在此情形控制元件 5 和框架 3 的轴向表面并不经受磨损机械应力。

15 图 4 所示的控制阀 2 可设置为以与图 3 所示控制阀相似的方式在其极限位置之间前后运动。该方案与图 3 所示方案的差别在于，控制元件 5 仅仅设置为打开和关闭，平行的排出通道 72a 至 72c 用以将来自撞击装置 1 的压力介质输送至通向储箱的通道 73。撞击装置 1 可以连续的与压力源连接，压力介质从该压力源供给到冲击元件中的一个或者多个工作压力表面。破碎岩石所需的冲击脉冲可以通过允许使得作用在冲击元件上的压力介质急速的排放到储箱内而产生。

20 而且，关于压力控制的控制阀 2，可以设置用于确保当阀 2 停止时控制元件 5 并不停留在其中间位置处的装置。由于这些装置的作用，控制装置 5 设置为移动至其极限位置的其中一个处，从而当压力介质的压力再次导向阀 2 时，控制装置 5 开始按照其工作循环前后运动。

30 由于图 3 和 4 的控制阀 2 无需外部控制，可以简单的控制撞击装置 1 的工作循环，并且控制阀 2 的结构较为简单。而且，通过适当的确定上述打开位置  $dp$  和  $dt$ ，并且进一步通过对作用于控制压力通道 66

和 67 中的压力施加影响，能够以各种方式影响控制阀 2 的操作。图 3 和 4 所示方案的另一个优点在于，它们的压力损失较小。这是由于可以如此确定位置  $dp$  和  $dt$ ，从而仅当由于控制元件 5 的运动而使得作用于工作压力空间 61 和 63 中的压力升高至与作用在控制压力通道 66 和 67 中的压力相应之后，从控制压力通道 66 和 67 至工作压力空间 61 和 63 的连接才打开。而且，可以如此确定位置  $dp$  和  $dt$ ，从而仅当工作压力空间 61 和 63 中的压力降低至基本相应于储箱压力时，从工作压力空间 61 和 63 至排出通道 65 的连接才打开。

10 不同于图 3 和 4 所示的套筒，控制元件 5 还可以是另一种能够纵向运动的部件。例如控制元件 5 可以是滑块或者销，此时控制阀 2 可以是形式为短管阀的阀。同样的在此情形，控制元件 5 可以具有中间位置以及第一与第二极限位置。平行压力/排出通道可以设置为在控制元件 5 的中间位置或者极限位置处连接。而且，如果设置更多个连接瞬间，则在中间位置和极限位置之间的一部分可设置有一个或者多个连接瞬间。

在根据本发明观点的控制阀 2 中，控制元件 5 的一次前后运动设置为如此打开和关闭压力介质通道，从而阀的每个工作循环在撞击装置 1 中产生多个冲击脉冲，例如产生 2、4 或 6 个冲击脉冲。这使得控制阀 2 的工作频率降低。在另一方面，通过利用使得每个阀工作循环产生多个冲击脉冲的这种控制阀，可以使得撞击装置 1 的冲击频率提高而控制阀 2 的工作频率并不构成限制因素。控制元件 5 沿着轴向的运动范围例如可以根据在一个阀工作循环中所设置的连接瞬间的数目进行确定：连接瞬间的数目越大，控制元件 5 的运动范围越大。而且，由于控制元件 5 的速度在不同的连接瞬间而有所不同，在控制阀的框架 3 中设置的通道的尺寸可以如此确定，以使得在每一个连接瞬间通道开放时间的长短基本相等。

30 根据撞击装置的结构，其控制元件设置为在中间位置和极限位置



之间运动的控制阀可以设置为或者沿着平行通道引导压力介质使其离开冲击元件的工作压力表面或者引导其流向工作压力表面从而产生冲击脉冲。

5           图 5 示出一种高度简化的“压缩杆式撞击装置”。在该类型的撞  
击装置 1 中，冲击元件并不通过压力介质而前后运动，而是通过改变  
作用在冲击元件 8 的工作表面 9 上的压力介质的压力而产生冲击脉  
10           冲。通过控制阀 2 将压力介质的压力传递到工作压力空间 20 中，这  
使得冲击元件 8 沿着方向 B 朝向框架 24 运动并且进行压缩。在该应  
用中，冲击元件 8 用作压缩杆。当作用在冲击元件的压力表面 9 上的  
压力介质的压力通过控制阀 2 而迅速的从工作压力空间 20 释放时，  
冲击元件 8 获得其初始长度从而朝向工具 17 产生冲击脉冲。使用本  
发明的控制阀 2，其工作循环设置为在每个阀工作循环中具有多个连  
15           接瞬间，使得该压缩杆式撞击装置实现了非常高的冲击频率。然而控  
制阀 2 自身的工作频率可以数倍的低于撞击装置的冲击频率。

          图 6 示意出用于使用本发明控制阀 2 的实施例。在此情形，控制  
元件 5 并非通过压力介质而沿着轴向运动，而是利用致动器 100 以机  
械方式使用。由致动器 100 所产生的外力传给设置在控制元件 5 中的  
20           连接元件 101 例如支承轴颈。致动器 100 例如可以是曲柄机构 102，  
其可以包括飞轮 103、曲柄 104 以及连接杆 105。众所周知，曲柄机  
构 102 使得旋转运动 C 转变成前后方向的直线运动 D，并且反之亦然。  
控制元件 5 沿着方向 D 所做运动的长度可受到曲柄 104 的长度的影  
响。而且，飞轮 103 的旋转速度使得控制阀 2 的工作频率受到影响，  
25           而该工作频率又再次影响到撞击装置 1 的冲击频率。例如可以通过压  
力介质操作的旋转发动机 106 为飞轮 103 提供转矩。由于该曲柄机构  
102，控制阀 2 所需的工作功率较低。当控制元件 5 在运动极限位置  
处减速时，控制元件 5 的动能被存储为曲柄机构 102 的动能。当控制  
元件 5 再次从极限位置朝向中间位置加速时，存储在曲柄机构 102 中  
30           的动能可以被传递给该控制元件 5。非常有利的，仅需要旋转发动机

106 来克服摩擦功率。

图 6 所示的曲柄机构 102 不能产理想谐运动。当确定由控制元件 5 打开的孔的尺寸和位置时可以予以考虑。而且，如果连接杆 105 的尺寸确定为明显长于曲柄 104，则控制元件 5 的运动可以足够的接近谐运动。

本发明控制阀的控制元件可以通过压力介质例如液压流体使用；以机械方式例如通过曲柄机构使用；以电动方式例如通过螺线管使用；或者可选的以其它任何适当的方式使用。其要点在于，控制元件使用适当的装置或者致动器而前后的运动，从而在根据控制阀的工作循环的所述的多个连接瞬间，流体通道打开和关闭，从而阀的每个工作循环在撞击装置中产生多个冲击脉冲。

示于图 7 的速度曲线 109 和位置曲线 110 涉及控制阀 2，其能够使得控制元件 5 的每个工作循环产生两个冲击脉冲。这种控制阀 2 例如示于图 3 和 4 中。在图 7 所示的状态下，撞击装置 1 的冲击频率设为 500Hz。由于在控制阀 2 的一个工作循环期间，撞击装置 1 中产生两个冲击脉冲，控制阀 2 的工作频率为冲击频率的一半即 250Hz。在图 7 中使用标记 o 以指示控制阀 2 的连接瞬间，在此瞬间，控制元件 5 连接通道。在连接瞬间控制元件 5 的速度为 10m/s，并且控制元件的位置幅度为 6.4mm。

在图 8 中示出的速度曲线 109 和位置曲线 110 涉及控制阀 2，其能够使得控制元件 5 的每个工作循环产生四个冲击脉冲。这种控制阀 2 例如示于图 6 中。控制元件 5 可以设置有三个孔 107 并且框架部 3a 可设置有两个孔 108。可选的，控制元件 5 可以设置有两个孔 107 并且框架部 3a 可设置有三个孔 108。在图 8 所示的状态下，撞击装置 1 的冲击频率设为 500Hz。由于在控制阀 2 的一个工作循环期间，撞击装置 1 中产生四个冲击脉冲，控制阀 2 的工作频率仅为冲击频率的四

分之一即 125Hz。在图 8 中使用标记 o 以指示控制阀 2 的连接瞬间，在此瞬间，控制元件 5 连接孔 107 和 108。在连接瞬间控制元件 5 的速度为 10m/s，并且控制元件的位置幅度为 18.6mm。

5           当阀的每个工作循环产生更多数目的冲击脉冲时，有利的是增加控制元件 5 的运动幅度。这确保控制元件 5 的速度在连接瞬间足够高。而且，当控制元件 5 的幅度增加时，控制阀 2 的尺寸可以如此确定以使得阀的密封表面足够长以便避免阀中产生内部泄漏。

10           在图 9 中示出的速度曲线 109 和位置曲线 110 涉及控制阀 2，其能够使得控制元件 5 的每个工作循环产生六个冲击脉冲。在图 9 所示的状态下，撞击装置 1 的冲击频率设为 500Hz。由于在控制阀 2 的一个工作循环期间，撞击装置 1 中产生六个冲击脉冲，控制阀 2 的工作频率仅为冲击频率的六分之一即 83.3Hz。在图 9 中使用标记 o 以指示  
15           控制阀 2 的连接瞬间，在此瞬间，控制元件 5 连接通道。在连接瞬间控制元件 5 的平均速度为 10m/s，并且控制元件的位置幅度为 26.7mm。

          还应该指出，本发明的控制阀还可用在用于岩石破碎的其它类型的撞击装置中。本发明所涉及的是控制阀工作循环的控制和结构，而  
20           不是在撞击装置或者用于破碎岩石的装置中产生冲击脉冲的技术。

          附图以及相关描述仅用于对本发明思想进行示意。本发明的细节可以在本发明的范围内进行改变。

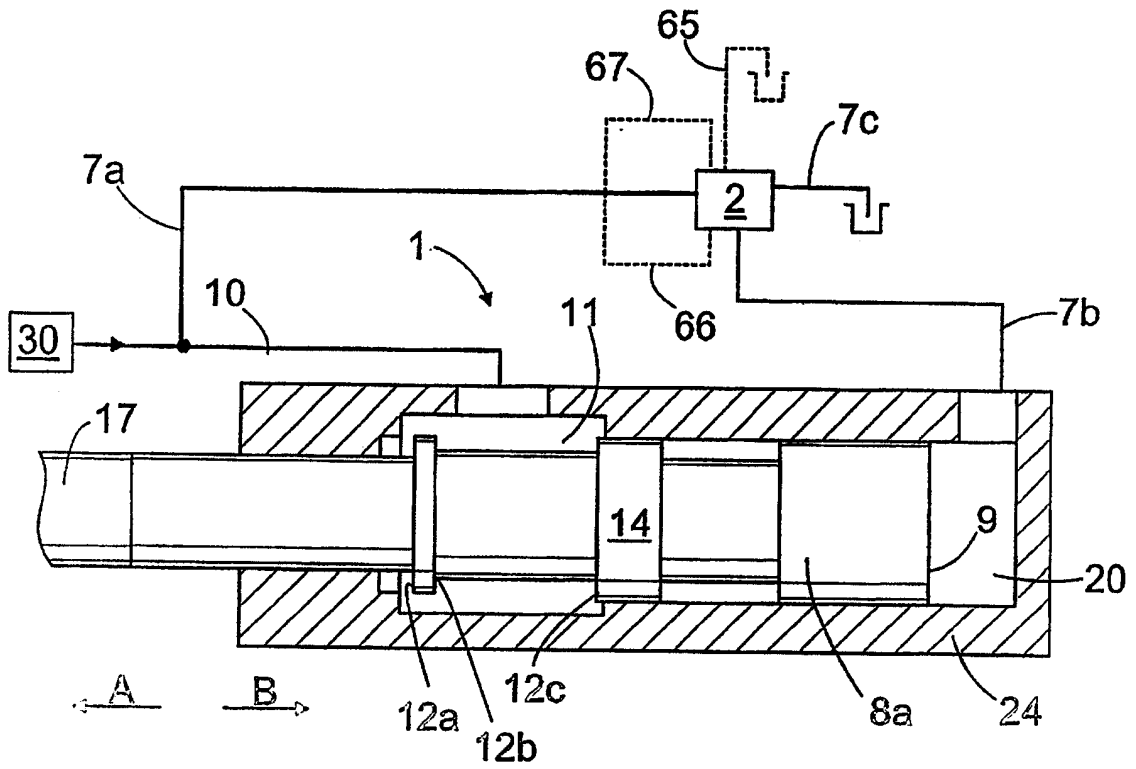


图1

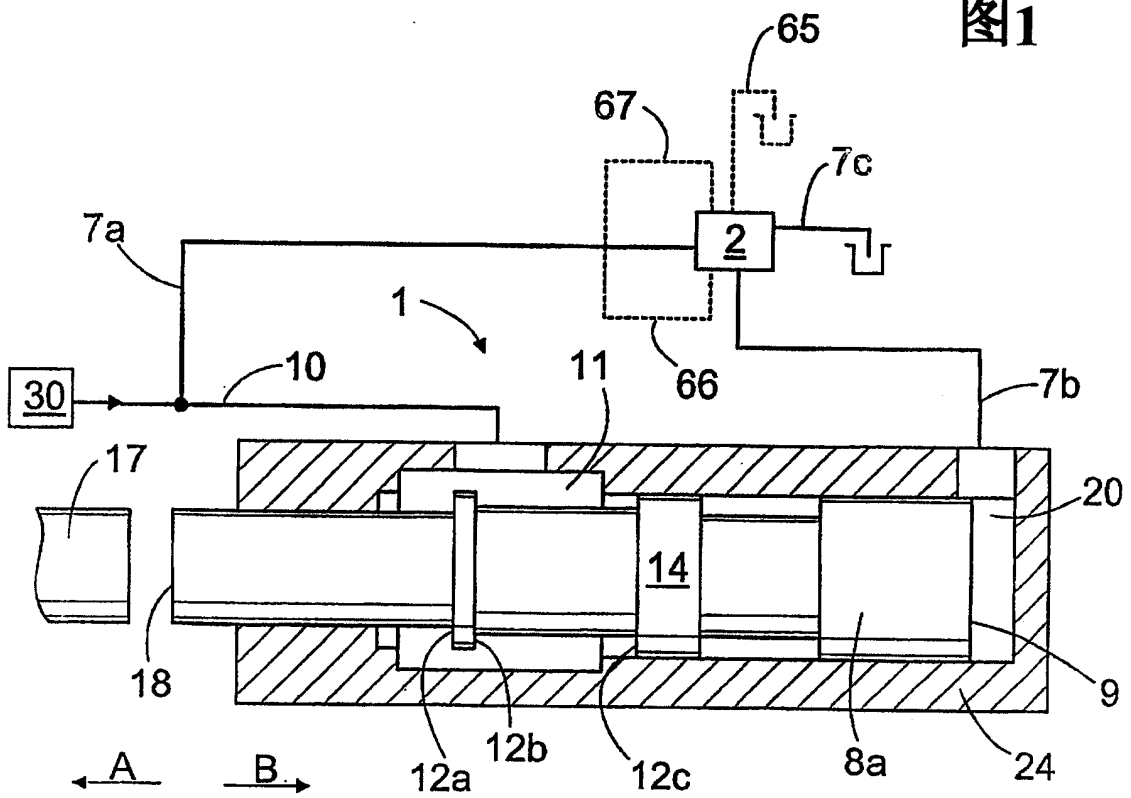


图2

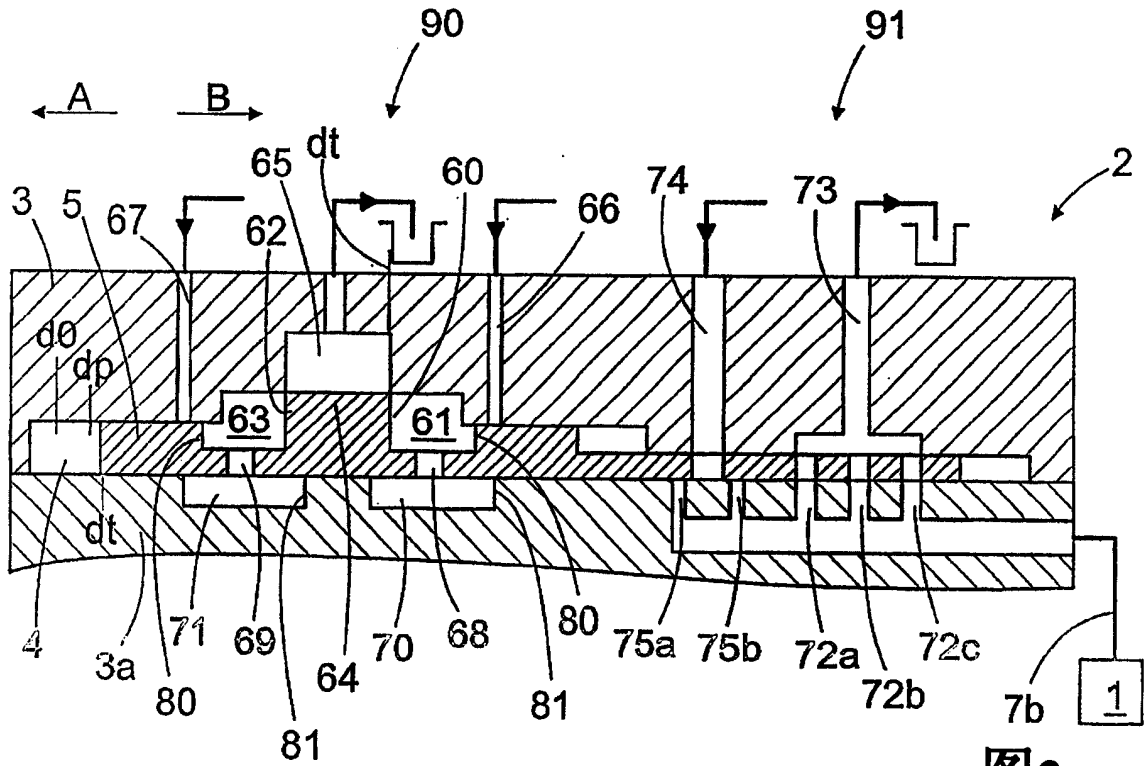


图3

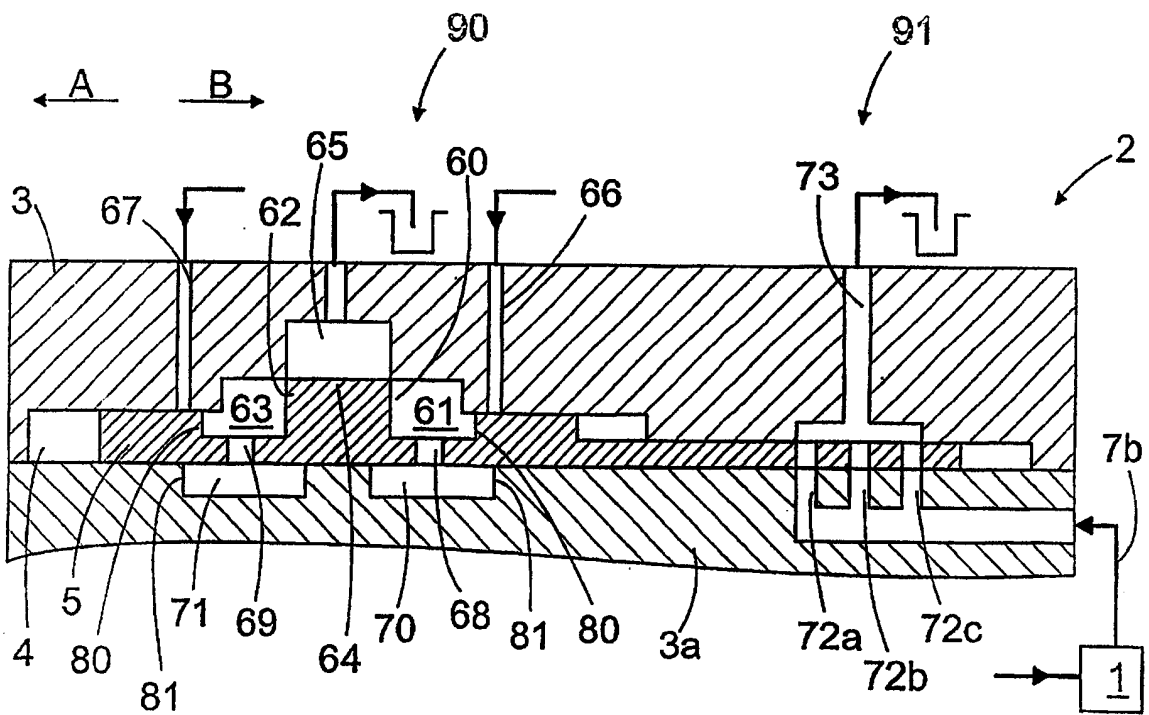


图4

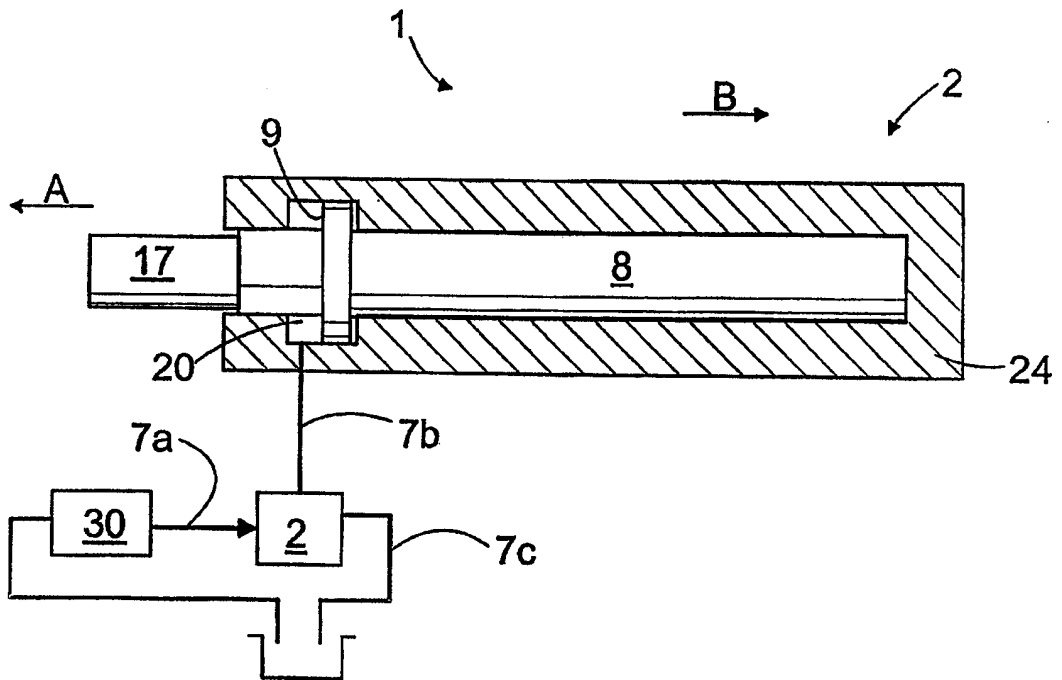


图5

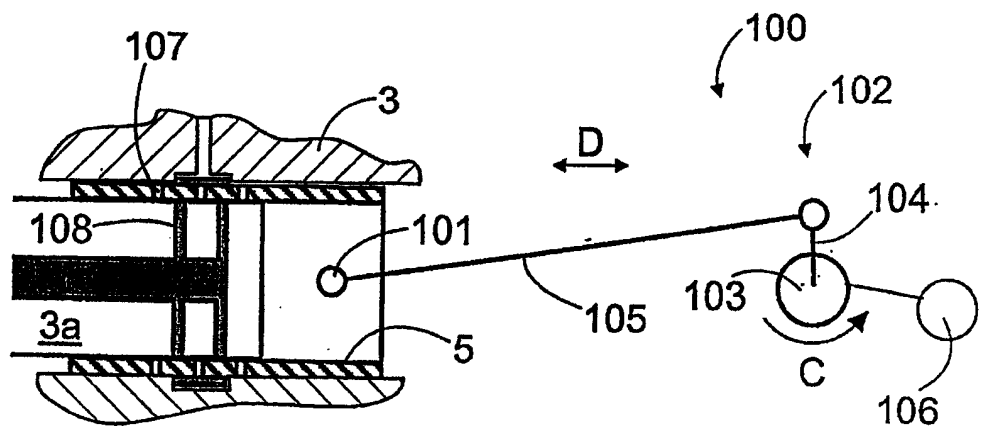


图6

