

1. 一种用于在具有壳体 (2) 的脉冲机械 (1) 的工具方向 (R) 上产生冲击波脉冲的方法, 其中壳体中布置有冲击活塞 (4), 所述冲击活塞由通过第一腔室 (7) 中的第一流体压力 (P_1) 产生的第一力在与所述工具方向相反的方向上来影响, 以及由第二力在所述工具方向上来影响, 其中通过在冲击活塞 (4) 相对于壳体在与工具方向相反的方向上位移之后、迅速释放第一流体压力来产生冲击波脉冲, 其特征在于,

所述第一力在一个完整的脉冲循环期间被设置为低于所述第二力, 并且

使得作用于脉冲机械 (1) 上的供给力 (F) 和所述第一力之和在该脉冲循环的一部分期间超过所述第二力, 以获得所述位移。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度通过控制所述位移的长度 (L) 来控制。

3. 根据权利要求 2 的方法, 其特征在于控制供给力 (F) 的大小以用于控制所述位移的长度 (L)。

4. 根据权利要求 2 的方法, 其特征在于控制第一流体压力 (P_1) 的大小以用于控制所述位移的长度 (L)。

5. 根据权利要求 2 的方法, 其特征在于控制位移的持久性以用于控制其长度 (L)。

6. 根据任一项前述权利要求的方法, 其特征在于冲击波脉冲的形状通过调节第一流体压力 (P_1) 的释放进程来调节。

7. 根据权利要求 6 的方法, 其特征在于第一流体压力 (P_1) 的释放进程通过调节经过阀 (9) 的流体流动来控制。

8. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于所感测冲击波反射的大小来进行控制。

9. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于从所感测冲击波反射确定的岩石特性的大小来进行控制。

10. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于钻进速度的大小来进行控制。

11. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于钻岩效率的大小来进行控制。

12. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于供应至脉冲机械的能量的大小来进行控制。

13. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于冲击波脉冲的长度响应于每单位时间处理的岩石数量来进行控制。

14. 根据权利要求 8 的方法, 其特征在于在相对于岩石穿透具有较高阻力的情况下, 冲击波脉冲的长度在相对较短的冲击波脉冲的方向上受控, 而在相对于岩石穿透具有较低阻力的情况下, 冲击波脉冲的长度在相对较长的冲击波脉冲的方向上受控。

15. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于调节用于产生冲击波脉冲的频率。

16. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于调节用于脉冲机械的缓冲力。

17. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法, 其特征在于第二力通过第二腔室 (3) 中的第二流体压力 (P_2) 来获得。

18. 根据权利要求 17 的方法, 其特征在于调节第二流体压力 (P_2)。

19. 根据权利要求 17 的方法,其特征 在于冲击波脉冲的振幅通过调节第二流体压力 (P_2) 进行控制。

20. 根据权利要求 17 的方法,其特征 在于提供从第一腔室以及第二腔室中的至少一个至泄漏腔室 (14) 的泄漏流。

21. 根据权利要求 1-5 中任一项的方法,其特征 在于调节该机械以获得冲击活塞在操作中的浮动位置。

22. 根据权利要求 21 的方法,其特征 在于直接或间接地检测冲击活塞在壳体中的位置。

23. 一种用于在包括壳体 (2) 的脉冲机械 (1) 中在工具方向 (R) 上产生冲击波脉冲的设备,其中在壳体中布置冲击活塞 (4),以便由通过第一腔室 (7) 中的第一流体压力 (P_1) 产生的第一力在与所述工具方向相反的方向上来影响,以及由第二力在所述工具方向 (R) 上来影响,并且该设备包括用于实现第一流体压力迅速释放的装置 (9),从而在冲击活塞 (4) 相对于壳体 (2) 在与工具方向相反的方向上位移之后产生冲击波脉冲,其特征 在于,

该设备包括:用于在一个完整的脉冲循环期间保持所述第一力小于所述第二力的装置,以及

用于在该脉冲循环的一部分期间使得作用于脉冲机械上的供给力 (F) 和所述第一力之和超过所述第二力以获得所述位移的装置。

24. 根据权利要求 23 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于调节所述位移的长度 (L) 并且从而控制冲击波脉冲的长度的装置。

25. 根据权利要求 23 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于调节供给力 (F) 的大小以控制所述位移的长度 (L) 的装置。

26. 根据权利要求 23 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于调节第一流体压力 (P_1) 的大小以控制所述位移的长度 (L) 的装置。

27. 根据权利要求 23 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于调节位移的持久性以控制其长度 (L) 的装置。

28. 根据权利要求 23 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于通过控制第一流体压力的释放进程来调节冲击波脉冲的形状的装置。

29. 根据权利要求 28 的设备,其特征 在于,该设备包括:用于控制第一流体压力 (P_1) 的释放进程的控制阀 (9)。

30. 根据权利要求 23-28 中任一项的设备,其特征 在于,该设备包括:用于响应于所感测冲击波反射的大小来控制冲击波脉冲的长度的装置。

31. 根据权利要求 23-28 中任一项的设备,其特征 在于,该设备包括:用于响应于从所述冲击波反射确定的岩石特性来控制冲击波脉冲的长度的装置。

32. 根据权利要求 23-28 中任一项的设备,其特征 在于,该设备包括:用于响应于钻进速度来控制冲击波脉冲的长度的装置。

33. 根据权利要求 23-28 中任一项的设备,其特征 在于,该设备包括:用于响应于钻岩效率的大小来控制冲击波脉冲的长度的装置。

34. 根据权利要求 23-28 中任一项的设备,其特征 在于,该设备包括:用于响应于供应至脉冲机械的能量的大小来控制冲击波脉冲的长度的装置。

35. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于响应于每单位时间处理的岩石数量来控制冲击波脉冲的长度的装置。

36. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于在相对于岩石穿透具有较高阻力的情况下在相对较短的冲击波脉冲的方向上控制冲击波脉冲的长度,以及在相对于岩石穿透具有较低阻力的情况下在相对较长的冲击波脉冲的方向上控制冲击波脉冲的长度的装置。

37. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于调节用于产生冲击波脉冲的频率的装置。

38. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于调节脉冲机械的缓冲力的装置。

39. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于通过供应第二腔室 (3) 中的第二流体压力 (P_2) 来获得第二力的装置。

40. 根据权利要求 39 的设备,其特征在于,该设备包括:用于调节第二流体压力 (P_2) 的装置。

41. 根据权利要求 39 的设备,其特征在于,该设备包括:用于提供来自第一腔室以及第二腔室中的至少一个的泄漏流的泄漏腔室 (14)。

42. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于调节脉冲机械以在冲击活塞维持的浮动位置中操作的装置。

43. 根据权利要求 23-28 中任一一项的设备,其特征在于,该设备包括:用于直接或间接地检测冲击活塞在壳体中的位置的装置。

44. 一种钻岩机械,其包括根据权利要求 23-43 中任一一项的设备。

45. 一种钻岩钻机,其包括根据权利要求 44 的钻岩机械。

46. 一种用于在具有壳体 (2) 的脉冲机械 (1) 的工具方向 (R) 上产生冲击波脉冲的方法,其中壳体中布置有冲击活塞 (4),所述冲击活塞由通过第一腔室 (7) 中的第一流体压力 (P_1) 产生的第一力在与所述工具方向 (R) 相反的方向上来影响,以及由第二力在所述工具方向 (R) 上来影响,并且其中通过第一和第二力中的一个相对于第一和第二力中的另一个的快速变化来产生冲击波,其特征在于,冲击波脉冲的长度响应于从所感测冲击波反射确定的岩石特性来进行控制。

47. 一种用于在具有壳体 (2) 的脉冲机械 (1) 的工具方向 (R) 上产生冲击波脉冲的设备,其中壳体中布置有冲击活塞 (4),以便由通过第一腔室 (7) 中的第一流体压力 (P_1) 产生的第一力在与所述工具方向 (R) 相反的方向上来影响,以及由第二力在所述工具方向 (R) 上来影响,并且该设备包括用于通过第一和第二力中的一个相对于第一和第二力中的另一个的快速变化来产生冲击波的装置,其特征在于,该设备包括:用于响应于从所感测冲击波反射确定的岩石特性来控制冲击波脉冲的长度的装置。

钻岩用的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据技术方案 1 前序所述的用于产生冲击波脉冲的方法。本发明还涉及一种根据技术方案 23 前序所述的用于产生冲击波脉冲的设备。本发明还涉及一种包括这种设备的钻岩机械以及钻机。

背景技术

[0002] 在钻岩期间,冲击波脉冲以压力脉冲的形式产生,其由冲击波产生设备(比如敲击设备)被传递通过钻柱一直到钻头。钻头的端头(button)因而以高强度按压在岩石上并且完成在接触岩石中裂缝的破碎和形成。

[0003] 在传统钻岩机械中,冲击波脉冲通过撞击活塞产生,该活塞冲击钻柄用于将冲击波进一步传送至钻柱。在用包括撞击活塞的钻岩机械进行的传统钻岩中,冲击波形状的控制存在着受限的可能性。

[0004] 本发明涉及另一种类型的冲击波产生机械,这里称为脉冲机械(钻岩脉冲式钻机)。这些机械的工作方式与装备有撞击活塞的上述机械不同之处在于:压力流体被带入形成周期性地作用于呈冲击活塞形式的活塞适配器上的力,冲击活塞在钻岩机械的情况下又压靠钻柱并将冲击波脉冲传递至钻柱。对于传统机械中的撞击活塞而言并不会犯错的冲击活塞具有相对小的质量,这对于脉冲机械的功能并没有任何重要性的影响。作为本发明背景技术的例子,可以提及 WO 2004/073933。

发明内容

[0005] 本发明的目标是提供如上所述的方法和设备,它们提供了相对于已知脉冲机械的发展和改进,并且尤其给出了改进冲击波形状控制的可能性。尤其其目的是能为具体应用产生更有效的冲击波脉冲。

[0006] 就如开始所提及的方法和设备来说,这些目标通过各个独立权利要求的特征部分来实现。

[0007] 本发明提供了控制冲击波脉冲的长度从而实现很多重要优点的良好可能性。因而在钻岩的情况下,能在改进的方向上调节钻岩效率的情况下钻进。对于其它类型的脉冲机械,提供更有效的工作过程基本上也是一个问题。

[0008] 在操作中,第一力在与工具方向相反的方向上作用于冲击活塞上。在操作中,第二力在操作中在工具方向 R 上作用。

[0009] 根据本发明,第二力在一个完整的脉冲循环期间保持为大于第一力,同时使得供给力和第一力一起周期性地超过第二力。由此,供给力与第一力一起被使用,以提供冲击活塞在与工具方向相反的方向上的位移。此后第一流体压力的随后释放导致诱导出冲击波脉冲进入钻柱等内。

[0010] 这种彼此调节力的方式具有优点:在机械用供给力压上之前不会诱导出脉冲,因为冲击活塞在没有(或很低的)供给力之下在所谓的初始部分被压靠在布置于机械壳体内

的止块上。从而有效地避免了空载撞击,不然的话这对于机械而言是有害的,并且例如负面地影响钻柱并且尤其引起钻柱中螺纹的松脱。

[0011] 在钻岩的情况下,原则上在相对于岩石穿透而言具有高阻力的情况下,钻岩效率在相对较短的冲击波脉冲之下变得较高,而在相对于岩石穿透而言具有低阻力之下,钻岩效率在相对较长的冲击波脉冲之下变得较低。

[0012] 影响相对于岩石穿透的阻力的因素是比如岩石硬度和钻头尺寸之类的参数,并且尤其是在钻头前端处的撞击岩石的硬质金属端头的面积。相对于岩石穿透的阻力因而随着岩石硬度的增大以及随着钻头尺寸的增大而增大。

[0013] 因此,通过本发明的优选方面提供了对于具体钻进情况通过在改进钻岩效率的方向上将冲击波脉冲的长度调节至克服岩石穿透阻力(岩石硬度、钻头尺寸等)的可能性来改进钻岩效率的可能性。应当注意到,基本上,钻岩效率受脉冲能量(其取决于脉冲形状)的影响。这又取决于液压水平。

[0014] 根据本发明的一个方面,该方法能被控制为使得在钻岩过程之前,在已知岩石硬度和具有一定程度磨损的选定钻头的情况下,选择某一冲击波长度。这可能会根据现有知识而变化,例如岩石硬度沿着钻孔长度的变化。

[0015] 在本发明的一个优选方面,借助于供给力,冲击波的长度能通过将活塞压入选定的长度来控制。此后这个力被释放到冲击活塞上(通过释放冲击活塞),后者向前位移,通常直到其达到机械止块,这产生了冲击波长度的限制。在冲击活塞在冲击期间没有达到止块的情况下,冲击波长度将取决于作用在其上的力的大小,并且尤其在活塞“之后”。在此情况下能出现所谓的浮动位置。

[0016] 通过本发明的优选实施例,然而,在一单个钻岩过程期间,即在钻出钻孔的过程期间,还可以根据沿着钻孔的长度相对于岩石穿透的阻力的变化来控制冲击波的长度并且从而控制钻进。

[0017] 所述位移的长度的控制能以不同的方式实现,这能有利地适用于使用本发明的不同场合和不同现有系统。

[0018] 通过经由控制第一流体压力的释放过程来控制冲击波形状的可能性,冲击波活塞的前缘,或上侧面,就材料的硬度、工具的形状等而言,能通过适应于要加工的材料(通常为岩石)来进一步调节。

[0019] 特别有利的是响应于所感测的钻进参数,比如举例来说冲击波反射或钻进速度,来控制冲击波脉冲的长度。这样,本发明能用来以可管理的方式使钻岩参数实时地适应于例如要加工岩石的变化硬度。还能根据效率来控制机械,所述效率定义为已加工岩石的量除以施加至机械的能量的数量。

[0020] 本发明还允许了获得简化的缓冲以使得冲击波反射由提供所述第二力的元件来接收的可能性。

[0021] 尤其优选的是所述第二力从第二腔室中的受压流体获得,用于作用在冲击活塞上。来自这个流体的压力能进行调节以控制冲击波的形式和振幅。对于冲击波长度的一定影响也能通过这种调节来获得。

[0022] 本发明允许参数设置为使得冲击活塞在钻进期间在“浮动位置”的方向上受到控制,其中其将不会在工具方向上或在相反方向上接触到金属表面,而是替代地在其两侧上

由流体“支撑”，这样就可以减少噪音和减少磨损。

[0023] 根据一个特定的方面，已经理解到，本说明书和权利要求书所公开的用于控制脉冲机械以控制冲击波的长度和形状的布置和原理也可适用于工作方式不同的脉冲机械。这包括如下这种脉冲机械：其中通过在冲击活塞从工具方向转向的一侧上的腔室的迅速受压来产生脉冲。其还包括如下这种机械：其中通过冲击活塞在工具方向上指向的一侧上的力的迅速释放来产生脉冲，但是其中作用于冲击活塞上的不同力不必平衡，以使得在初始位置冲击活塞被压靠在布置于壳体中的止块上。这个方面是技术方案 46 和 47 的主题。技术方案 1-45 所指明的特征，因此也能是技术方案 46 和 47 的子项，它们涉及控制布置和原理，并且尤其涉及如何使用以便在例如改进效率的方向上控制比如钻岩过程之类的过程，并且它们在相关的描述文字中描述。

[0024] 根据本发明的设备相应于就不同方法的方面而言的上述优点的优点用相应的设备权利要求来获得。本发明不同方面的其它特征和优点从下面的详细描述中显现。

附图说明

[0025] 本发明现在将借助实施例并且参照附图更具体地描述，其中：

[0026] 图 1 以局部剖面的形式概略地示出根据本发明的脉冲机械的第一实施例，

[0027] 图 2 以局部剖面的形式概略地示出根据本发明的脉冲机械的第二实施例，

[0028] 图 3 示出根据本发明实施例的方法的框图，并且

[0029] 图 4 以局部剖面的形式示出根据本发明的脉冲机械的又一实施例。

具体实施方式

[0030] 总体上用 1 表示的根据本发明的脉冲钻岩机械包括壳体 2，其中冲击活塞 4 能够以受限的方式往复移动。冲击活塞位于如下界面上，该界面抵靠用 13 表示的钻柱的上部。邻近冲击活塞 4 的下侧布置第一腔室 7，其能用第一压力 P_1 加压，该第一压力 P_1 在与工具方向 R 相反的方向上以第一力影响冲击活塞。第一腔室 7 中的压力受到控制，因为阀 9 周期性地将来自泵 10 的出口压力经由压力导管 8 传递至这个腔室 7。从该阀还引导通向槽 12 的槽导管 22，用于第一腔室 7 的周期性卸压。

[0031] 邻接冲击活塞 4 的第二侧布置第二腔室 3，其能用第二压力 P_2 加压，该第二压力 P_2 用于产生在工具方向 R 上作用的第二力。

[0032] 在优选实施例中，第二腔室 3 中的压力几乎是不变的，由压力泵 6 经由压力导管 5 保持并且由蓄压器（未示出）保持水平。

[0033] 如传统的那样，还有供给力 F 在所述工具方向 R 上作用于脉冲机械的壳体 2 上。

[0034] 由第一腔室 7 中的第一压力产生并且在与工具方向 R 相反的方向上作用于冲击活塞 4 上的第一力在整个脉冲循环中低于所述第二力。应当注意到，对于阀 9 而言也处在图 1 所示的位置中，其中原则上来自泵 10 的泵压力存在于第一腔室中。

[0035] 然而，第一力和供给力 F 的总和在脉冲循环的一部分中设置为大于所述第二力以使得在脉冲循环的这部分期间，冲击活塞基本上被压至图 1 所示的位置，此处冲击活塞 4 的下边缘已经在工具方向 R 上从其最前进的极端位置位移了距离 L，其中其靠在布置于机械壳体中的止块 S 上。最初在致动压力期间通过泵 6 和 10 并且没有（或很低的）供给力由

冲击活塞占据这个靠在止块上的位置。止块适合地是第一腔室 7 中的端壁,其是如在工具方向 R 上看到的最向前的位置。

[0036] 在冲击活塞 4 已经位移了相应于对于脉冲循环而言是预定的这个距离 L(例如通过壳体中的距离传感器 15 感知)时,第一腔室 7 中的第一力通过转换阀 9 而迅速地释放,其中,通过第二腔室 3 中的压力,冲击活塞 4 在所述方向 R 上接收向前移动,这又引起在钻柱 13 中诱导出冲击波,用于传递至未示出的钻头。应当注意到控制能在没有测量或估计距离 L 的情况下获得。从而其能足以将 F 调节至与钻进过程相关的参数的背景。其例子能是钻进速度和效率。效率取决于从岩石反射的能量,这能被感测为腔室 3 中取决于反射冲击波的压力变化,例如在冲击波反射时用测量推进活塞与钻柱分离持久性的电子电路来感测,或者借助于钻柱上的应变仪来感测,以便感测钻柱在冲击波反射期间的弹性变形。

[0037] 在冲击之后,这个方式已经完成,然后第一腔室通过重新设置阀 9 以恢复与泵 10 的导管接触而受压,而推进活塞 4 再位移选定的距离,这个距离能是 L 或不同于 L 的距离,举例来说能通过感测的钻进参数来确定和通过属于系统的 CPU 来确定。然而能在没有由 CPU 提供的支持的情况下使用这种机械。

[0038] 根据本发明的方法顺序的例子在图 3 中概略地示出,其中:

[0039] 位置 30 指示顺序的开始,

[0040] 位置 31 指示向第二腔室 3 施压。

[0041] 位置 32 指示阀 9 转换入图 1 所示用于向第一腔室 7 施压的位置。

[0042] 位置 33 指示开始将供给力 F 应用至机械 1,此后调节供给力。

[0043] 位置 34 指示通过距离传感器感测推进活塞压入的长度 L 并将相关信号传递至 CPU。

[0044] 位置 35 指示如果所述信号相应于(或超过)存储的或预定的值则 CPU 进行控制并在相应情况下发送控制信号至阀 9,在机械具有电子被控制的阀的情况下,用于转换并且从而减缓第一腔室以启动冲击波的产生。

[0045] 位置 36 指示反射冲击波或钻进速度的感测和(通过 CPU)将所述数值用于所述信号,并且从而应用于下一冲击波循环。

[0046] 顺序此后返回至位置 33 或指示顺序结束的位置 37。

[0047] 在图 2 中示出了具有壳体 2' 的脉冲钻机 1',其与图 1 所示钻机的不同之处仅在于第二腔室 3' 用相对于第一腔室 7' 而言相对较小的直径构造。14 指示对槽常开并且与第一腔室 7' 形成于同一气缸空间内的环形腔室。在这个变型中,第一腔室的有效表面彼此间更加平衡。除此之外,腔室 14 能包括泄漏腔室,以使得提供通过存在于推进活塞和接收气缸之间的缝隙管理泄漏的可能性。又一优点是能提供腔室 3' 和 7' 中液压油的更换,以便从而实现机械的冷却。

[0048] 在图 4 中,图 1 中的脉冲机械示出为具有用于调节和控制钻进过程的装置。这些装置是在根据图 3 和以上相应文字的方法顺序中使用的那些装置的例子。因而示出了 CPU,在其上连接有用虚线指示的传感器电缆和控制信号电缆。在这个实施例中,在壳体中布置距离传感器 16 以感测推进活塞的位移。相应的信号由距离传感器 16 传输至 CPU,CPU 具有调节机械的能力,以便在新的脉冲循环中诱导出长度或形状与前面冲击波不同的冲击波。举例来说,能对供给力进行控制以改变距离 L。CPU 还能被布置来控制阀的频率以及打开和闭

合特性以便影响冲击波。至于调节,其能被供应至 CPU 的进入接口(用三个箭头标记),供应信号与多个其他参数相关,比如反射冲击波的大小和 / 或性质、供应至机械的能量、被处理岩石的量等。CPU 随后能在例如改进效率的例子的方向上控制机械中的脉冲产生过程。

[0049] 本发明能在权利要求的范围内修改。脉冲长度如上所述能通过调节多个影响脉冲产生的控制参数之一(即供给力)来进行控制,其中低的供给力产生与工具方向相反的短程移动和短的脉冲长度,并且高的供给力给出与工具方向相反的长程移动和长的脉冲长度。而且第二腔室中压力的变化或者可替换地脉冲循环的持久性、以及相应地脉冲循环中出现压入的那部分,对于这一点而言是有作用的。用于控制供给力的装置能是一般的施压装置,其作用于修改的撞击工具上以允许控制供给力的大小。

[0050] 能从感测的冲击波反射读取的岩石特性能被使用或被相应地考虑,以便控制冲击波脉冲的长度。为了松开钻柱中的螺纹,作用于推进活塞上的压力并且因而第一和第二力能被控制来短暂地实现空载的冲击,也就是没有任何供给力值得提及。

[0051] 另一个控制原理是关于用特性来控制冲击波,尤其是从选定的最低效率或可替换地从选定的最低钻进速度开始的冲击波长度,以便例如最小化供应至机械的能量。调节也能在提高机械工作寿命的方向上进行,其中例如能考虑更高的频率和更低的脉冲能量。在控制来增大生产经济性的情况下,要考虑所有包括的相关系统。

[0052] 机械的控制能用来在保持推进活塞的浮动位置中操作。从而冲击活塞在机械壳体中的位置能直接通过本身已知的装置感测或者更优选地例如通过与钻柱相联系的标识器的电容或感应感测而从外面间接地感测。

[0053] 第二力能通过弹性装置比如金属、橡胶等材质的弹簧、金属杆等来获得。冲击波脉冲的振幅、频率还有形状能根据本发明来进行控制。关于形状,例如打开通向槽的阀 9 的过程能被控制,以便调节冲击波脉冲的上侧面(up-flank)如何成形。快速打开原则上给出陡峭的上侧面,并且更加扩大的时期给出更加倾斜的上侧面。更平的上侧面能有助于岩石反射的减少,但是会引起阀中的效力损失。而且冲击波的下侧面的形状能通过例如阀的移动模式来控制。

[0054] 阀优选地是具有旋转阀体的本身已知的阀,其设置有助于实现其功能的开口。

[0055] 控制脉冲频率能通过控制阀体的旋转速度来实现。很多其他种类的阀能考虑为例如电磁阀或所谓的扩张阀(spreader valve)。

[0056] 阀能包括在一种控制设备中,该控制设备包括用于调节第一腔室中压力减少进程的调节设备。其优点在于,冲击波的上升时间和 / 或持久性能基于钻进材料的性质进行调节,以使得更大部分的冲击波能量能由钻进材料接收并且因而减少反射。

[0057] 控制设备能包括用于调节在所述反作用腔室中压力减少进程的调节设备。其优点在于,冲击波的上升时间和 / 或持久性(长度)能基于钻进材料的性质进行调节,以使得更大部分的冲击波能量能由钻进材料接收并且因而减少反射。

[0058] 用于压力减小的设备能包括用于连接至第一腔室的控制阀,其中该控制阀能包括至少一个用于通过在操作期间将腔室内的压力介质排出来控制所述压力减小的开口。压力减小能通过控制该控制阀的打开过程来控制。例如,控制阀能构造有助于调节压力减小的压力释放沟槽。其优点在于,压力减小的过程能以简单的方式调节。

[0059] 第一腔室能包括多个出口,其中所述出口能可控地打开。出口能具有不同的直径。

这使得压力减小能通过可应用出口的打开和闭合以简单的方式调节。

[0060] 出口能借助于一个或数个流路与一个或数个存储器相连接,其中所述存储器在操作中能被加压至不同的压力,其中第一腔室的阶梯状和 / 或连续压力释放能通过所述出口的打开来获得。其优点在于,压力减小能在没有与节流调节相联系的能量损失之下实现。阀能包括至少一个用于通过在操作期间排出反作用腔室内的压力介质来控制所述压力减小的开口。压力减小能通过控制所述控制阀的打开进程来控制。例如,控制阀能构造有用于调节压力减小的压力释放沟槽。其优点在于,压力减小的过程能以简单的方式控制。

[0061] 或者通过控制相应的泵或者通过未示出的中间压力调节阀,能变化传递至脉冲机械的这两个腔室的不同压力。在一个简单的变型中,这两个腔室中都具有钻机的系统压力。原则上,更高的压力给出更大的脉冲振幅,并且给出相同的脉冲长度、更高的脉冲能量。

[0062] 缓冲能借助于根据本发明的机械通过由第二腔室接收的反射冲击波来简化,第二腔室将具有作为“缓冲垫”工作的能力。这种机械还能被控制为使得其进入浮动位置,其中冲击活塞在 F 、 P_1 和 P_2 的充分调节之下不会与腔室的端部相接触。

[0063] 采用本发明的机械可以具有很高的效率。因而,消耗的能量仅相应于压力流体的相应于冲击活塞的压入、位移的量。

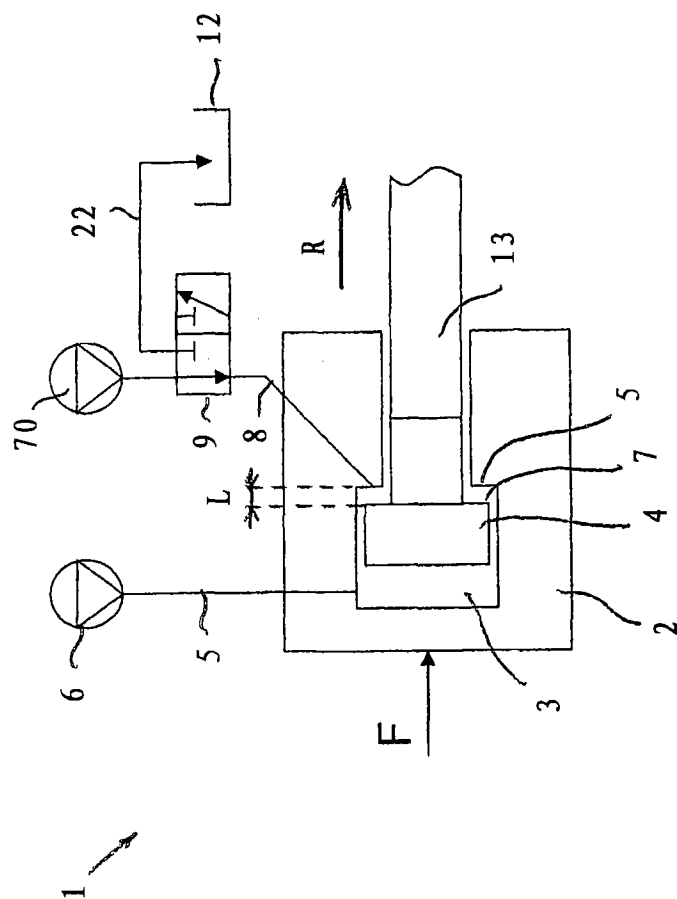


图1

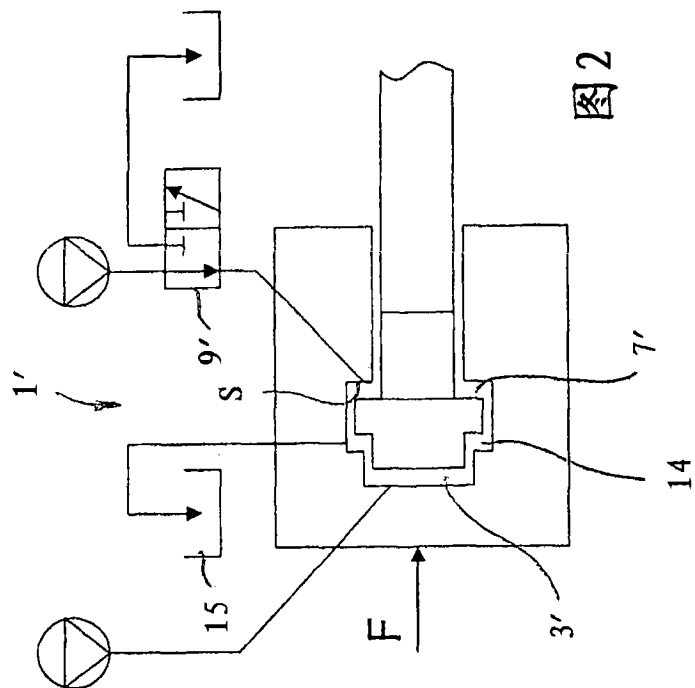


图2

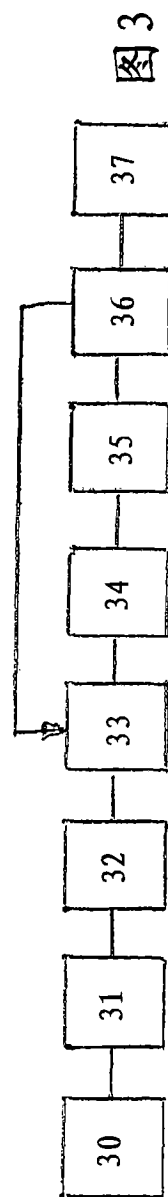


图3

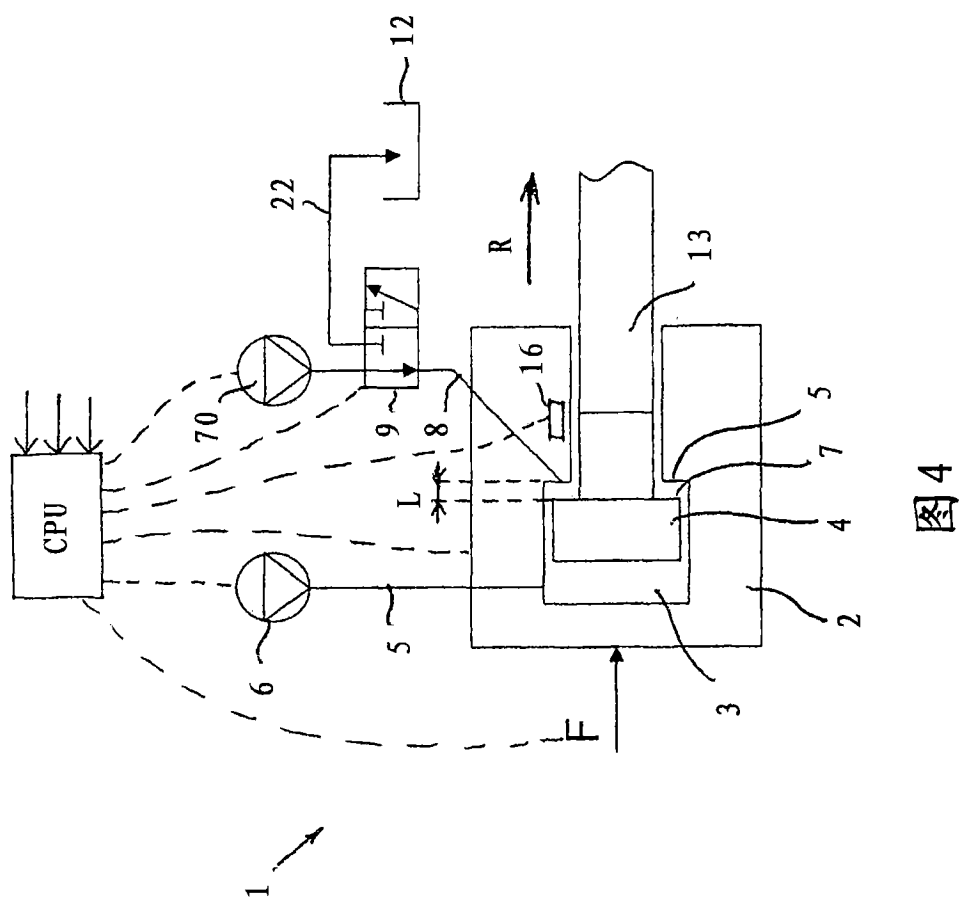


图 4