



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101146654 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200680009554. 1

(22) 申请日 2006. 03. 22

(30) 优先权数据

20055133 2005. 03. 24 FI

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 09. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FI2006/050109 2006. 03. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02006/100350 EN 2006. 09. 28

(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 马尔库·凯斯基尼瓦 约尔玛·梅基

毛里·埃斯科 埃尔基·阿霍拉

(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 田军锋 郑立

(51) Int. Cl.

B25D 9/26 (2006. 01)

E21B 1/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1571878 A, 2005. 01. 26, 全文.

US 6029753 A, 2000. 02. 29, 全文.

US 6186246 B1, 2001. 02. 13, 全文.

审查员 刘渊

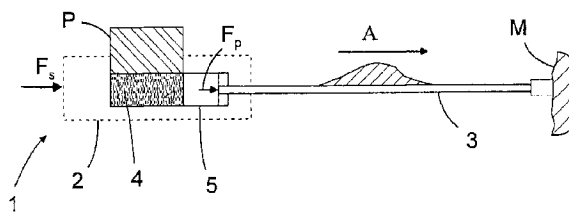
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

撞击设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制压力流体操作的撞击设备的方法和压力流体操作的撞击设备。所述方法包括以下步骤：通过在传动活塞 (5) 和工具 (3) 之间设置合适的间隙，改变应力波的形状。撞击设备具有用于设置传动活塞 (5) 和工具 (3) 之间的间隙的装置。



1. 一种控制压力流体操作的撞击设备 (1) 的操作的方法, 该撞击设备包括: 用于将压力流体供给至所述撞击设备内和从所述撞击设备排出压力流体的装置; 用于通过所述压力流体压力产生对工具 (3) 的应力波的装置, 工具 (3) 能与所述撞击设备 (1) 连接, 以便沿纵向相对于所述撞击设备的本体 (2) 移动, 用于产生应力波的所述装置包括处于所述撞击设备 (1) 的本体 (2) 中的工作室 (4) 和设置在所述工作室 (4) 中、以沿所述工具的纵向相对于所述撞击设备的本体 (2) 移动的传动活塞 (5), 该传动活塞 (5) 具有面对所述工具 (3) 的能量传递表面 (5a), 该传递表面与所述工具 (3) 或与所述工具连接的柄的能量接收表面 (3a) 接触; 用于使所述工作室 (4) 中的压力流体压力朝向所述工具 (3) 推动所述传动活塞 (5) 的装置, 以便通过作用在所述传动活塞 (5) 上的压力流体压力, 沿其纵向压缩所述工具 (3), 使得在所述工具 (3) 中产生应力波; 和用于使所述传动活塞 (5) 返回的相应装置, 其特征在于, 所述方法包括以下步骤: 在允许压力流体朝向所述工具 (3) 推动所述传动活塞 (5) 之前, 通过设置所述传动活塞 (5) 的能量传递表面 (5a) 和所述能量接收表面 (3a) 之间的间隙 (d), 改变所述应力波的形状, 使得当所述间隙 (d) 最小时, 所述传动活塞 (5) 的能量传递表面 (5a) 在压力流体压力的作用开始时与所述工具 (3) 或连接到所述工具 (3) 的柄的能量接收表面 (3a) 接触, 从而所述应力波大致通过仅由压力流体压力产生的挤压力作用而产生并通过所述传动活塞 (5) 而传递至所述工具 (3), 所述应力波的长度大致等于作用在所述工具 (3) 上的挤压力的有效时间, 而当所述间隙 (d) 最大时, 所述应力波大致由所述传动活塞 (5) 的碰撞而产生并作用在所述工具 (3) 或连接到所述工具 (3) 上的柄的能量接收表面 (3a) 上, 其中传动活塞 (5) 的碰撞是由于压力流体压力引起的传动活塞移动而产生的, 所述应力波的长度大致为所述传动活塞的长度的两倍。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 根据钻凿条件调节所述间隙 (d)。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 为了增大在所述应力波中由压缩引起的传递能量的大小, 减小所述间隙 (d)。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 为了增大在所述应力波中由压缩引起的传递能量的大小, 减小所述间隙 (d)。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 为了增大由所述应力波中的传动活塞冲击引起的碰撞能量的大小, 增大所述间隙 (d)。

6. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 为了增大由所述应力波中的传动活塞冲击引起的碰撞能量的大小, 增大所述间隙 (d)。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 根据待钻凿的材料特性来设置所述间隙 (d) 的尺寸。

8. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述间隙 (d) 的尺寸设置为 0mm 和 2mm 之间范围内的值。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 在 0mm 至 2mm 的范围内调节所述间隙 (d) 的尺寸。

10. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述传动活塞 (5) 设置有至少为所述工具的横截面面积的三倍的压力表面面积。

11. 一种压力流体操作的撞击设备, 该撞击设备包括: 用于将压力流体供给至所述撞击设备 (1) 内和从所述撞击设备 (1) 排出压力流体的装置; 用于通过所述压力流体压力产

生对工具 (3) 的应力波的装置,工具 (3) 能与所述撞击设备 (1) 连接,以便沿纵向相对于所述撞击设备的本体 (2) 移动,用于产生应力波的所述装置包括处于所述撞击设备 (1) 的本体 (2) 中的工作室 (4) 和设置在所述工作室 (4) 中、以沿所述工具 (3) 的纵向相对于所述撞击设备的本体 (2) 移动的传动活塞 (5),该传动活塞 (5) 具有面对所述工具 (3) 的能量传递表面 (5a),该传递表面可与所述工具 (3) 或与所述工具连接的柄的能量接收表面 (3a) 接触;用于使所述工作室 (4) 中的压力流体压力朝向所述工具 (3) 推动所述传动活塞 (5) 的装置,以便通过作用在所述传动活塞 (5) 上的压力流体压力,沿其纵向压缩所述工具 (3),使得在所述工具 (3) 中产生应力波;和用于使所述传动活塞 (5) 返回的相应装置,其特征在于,该撞击设备包括这样的装置,该装置用于在允许压力流体朝向所述工具 (3) 推动所述传动活塞 (5) 之前,通过设置所述传动活塞 (5) 的能量传递表面 (5a) 和所述能量接收表面 (3a) 之间的间隙 (d),改变所述应力波的形状,使得当所述间隙 (d) 最小时,所述传动活塞 (5) 的能量传递表面 (5a) 在压力流体压力的作用开始时与所述工具 (3) 或连接到所述工具 (3) 的柄的能量接收表面 (3a) 接触,从而所述应力波大致通过仅由压力流体压力产生的挤压力作用而产生并通过所述传动活塞 (5) 而传递至所述工具 (3),所述应力波的长度大致等于作用在所述工具 (3) 上的挤压力的有效时间,而当所述间隙 (d) 最大时,所述应力波大致由所述传动活塞 (5) 的碰撞而产生并作用在所述工具 (3) 或连接到所述工具 (3) 上的柄的能量接收表面 (3a),其中传动活塞 (5) 的碰撞是由于压力流体压力引起的传动活塞移动而产生的,所述应力波的长度大致为所述传动活塞的长度的两倍。

12. 根据权利要求 11 所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备包括接受进给力并将该进给力供应至所述工具 (3) 的装置。

13. 根据权利要求 11 所述的撞击设备,其特征在于,用于产生应力波的所述装置包括用于交替地经由所述传动活塞将压力流体直接供应到所述工作室 (4) 中、以作用在所述工具 (3) 上以及从所述工作室中排出所述压力流体的装置。

14. 根据权利要求 12 所述的撞击设备,其特征在于,用于产生应力波的所述装置包括用于交替地经由所述传动活塞将压力流体直接供应到所述工作室 (4) 中、以作用在所述工具 (3) 上以及从所述工作室中排出所述压力流体的装置。

15. 根据权利要求 11 所述的撞击设备,其特征在于,用于产生应力波的所述装置包括用于经由所述传动活塞连续地将加压压力流体引入所述工作室 (4) 内、以作用在所述工具 (3) 上的装置;和交替地经由与所述工作室 (4) 相对的返回室 (6) 供给压力流体、以作用在所述传动活塞 (5) 上的装置,以便朝向所述工作室 (4) 推动所述传动活塞 (5),以及相应地推动所述传动活塞 (5) 远离所述返回室 (6),以允许所述工作室 (4) 中的压力流体的压力朝向所述工具推动所述传动活塞 (5)。

16. 根据权利要求 12 所述的撞击设备,其特征在于,用于产生应力波的所述装置包括用于经由所述传动活塞连续地将加压压力流体引入所述工作室 (4) 内、以作用在所述工具 (3) 上的装置;和交替地经由与所述工作室 (4) 相对的返回室 (6) 供给压力流体、以作用在所述传动活塞 (5) 上的装置,以便朝向所述工作室 (4) 推动所述传动活塞 (5),以及相应地推动所述传动活塞 (5) 远离所述返回室 (6),以允许所述工作室 (4) 中的压力流体的压力朝向所述工具推动所述传动活塞 (5)。

17. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,用于调节所述间隙

(d) 的所述装置包括用于使所述传动活塞 (5) 相对于所述撞击设备 (1) 的本体 (2) 移动到预定位置从而形成需要尺寸的间隙 (d) 的装置。

18. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备包括控制单元 (15),用于测量并调节所述间隙 (d) 的单元 (17) 和用于控制供应给所述撞击设备的压力流体的至少一个控制阀 (18),并且当所述撞击设备运行时,所述控制单元 (15) 连接到所述间隙测量和调节单元 (17) 以及控制阀 (18) 上,以根据测量的参数控制所述间隙测量和调节单元 (17)。

19. 根据权利要求 17 所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备包括控制单元 (15),用于测量并调节所述间隙 (d) 的单元 (17) 和用于控制供应给所述撞击设备的压力流体的至少一个控制阀 (18),并且当所述撞击设备运行时,所述控制单元 (15) 连接到所述间隙测量和调节单元 (17) 以及控制阀 (18) 上,以根据测量的参数控制所述间隙测量和调节单元 (17)。

20. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备包括用于控制压力流体流入和流出所述撞击设备的控制阀 (18)。

21. 根据权利要求 19 所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备包括用于连续地向所述撞击设备 (1) 供应压力流体的装置,且所述控制阀 (18) 构造为定期控制所述压力流体的排出。

22. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,所述间隙 (d) 的尺寸设置为 0mm 至 2mm 之间范围内的值。

23. 根据权利要求 22 所述的撞击设备,其特征在于,在 0mm 至 2mm 的范围内调节所述间隙 (d) 的尺寸。

24. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,所述传动活塞 (5) 的压力表面至少为所述工具 (3) 的横截面的三倍。

25. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的撞击设备,其特征在于,所述撞击设备 (1) 属于钻岩设备。

撞击设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制压力流体操作的撞击设备的操作方法,该撞击设备包括:用于将压力流体供给至撞击设备和从该撞击设备排出压力流体的装置;用于通过压力流体压力产生对工具的应力波的装置,工具能与撞击设备连接,以便沿纵向相对于撞击设备的本体移动,用于产生应力波的所述装置包括处于所述撞击设备的本体中的工作室和设置在工作室中、以沿着所述工具的纵向相对于所述撞击设备的本体移动的传动活塞,该传动活塞具有面对所述工具的能量传递表面,该传递表面可与工具或与工具连接的柄的能量接收表面接触;用于使工作室中的压力流体压力朝向工具推动传动活塞的装置,以便通过作用在传动活塞上的压力流体压力,沿其纵向压缩所述工具,使得在工具中产生应力波;和用于使传动活塞返回的相应装置。另外,本发明涉及一种压力流体操作的撞击设备,该撞击设备包括:用于将压力流体供给至撞击设备和从该撞击设备排出压力流体的装置;用于通过压力流体压力产生对工具的应力波的装置,工具可与撞击设备连接,以便沿纵向相对于撞击设备的本体移动,用于产生应力波的所述装置包括处于撞击设备本体中的工作室和设置在工作室中、以使工具沿纵向相对于撞击设备的本体移动的传动活塞,该传动活塞具有面对所述工具的能量传递表面,该传递表面可与工具或与该工具连接的柄的能量接收表面接触;用于使工作室中的压力流体压力朝向工具推动传动活塞的装置,以便通过作用在传动活塞上的压力流体压力,沿其纵向压缩所述工具,使得在工具中产生应力波;和用于使传动活塞返回的相应装置。

背景技术

[0002] 在现有技术的撞击设备中,通过往复运动的撞击活塞产生冲击,活塞通常以液压或气动的方式被驱动,且在某些情况下以电力的方式或由内燃机驱动。当撞击活塞冲击柄或工具的碰撞端时,在例如钻杆的工具中产生应力波。

[0003] 现有技术的撞击设备的问题在于,撞击活塞的往复运动产生动态加速力,这使得难以对设备进行控制。在撞击活塞沿冲击方向加速的同时,撞击设备的本体趋于沿相反方向运动,从而降低了钻头或工具尖端作用于待处理的材料上的挤压力。为了保持钻头或工具相对于待处理的材料挤压力足够得高,必须利用足够大的作用力朝向材料推动撞击设备。因此,在撞击设备的支撑结构中就必须考虑这个额外的作用力,这个作用力不仅增大了设备的尺寸和质量,还使得设备的制造成本增加。虽然为了实现更高效的性能,碰撞频率应该比其当前水平显著地增大,但是撞击活塞的质量导致了限制撞击活塞的往复运动的频率并因此限制其碰撞频率的惯性。但是,在目前的解决方案下,这使得工作效率大大降低,这就是方案不能实际使用的原因。另外,在现有技术的撞击设备中,非常难以根据钻凿条件来控制撞击能量。还有,现有技术已知如下的撞击设备,其中,在没有发出冲击的情况下,通过相对于待粉碎的材料迅速地挤压工具而产生应力波。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于控制撞击设备的方法和一种撞击设备,该撞击设备优选用于钻岩设备或类似设备,且在由碰撞操作引起的动态力方面具有比现有技术更少的缺陷,该撞击设备与当前可能的方案相比可更容易地增加冲击频率。本发明的又一目的是提供一种控制撞击设备的方法和撞击设备,从而允许以简单的方式调节传递给工具的应力波的形状、长度和 / 或其他特征。

[0005] 本发明的方法的特征在于包括以下步骤:在允许压力流体朝向工具推动传动活塞之前,通过设置所述传动活塞的能量传递表面和所述能量接收表面之间的间隙,改变所述应力波的形状,使得当所述间隙最小时,所述传动活塞的能量传递表面在压力流体压力的作用开始时与工具或连接到工具的柄的能量接收表面接触,因此所述应力波大致通过仅由压力流体压力产生的挤压力作用而产生并通过所述传动活塞传递至工具,所述应力波的长度大致等于作用在所述工具上的挤压力的有效时间,而当所述间隙最大时,所述应力波大致由所述传动活塞的碰撞而产生并作用在所述工具或连接到所述工具上的柄的能量接收表面,其中该传动活塞的碰撞是由于压力流体压力引起的传动活塞移动而产生的,所述应力波的长度大致为所述传动活塞的长度的两倍。

[0006] 本发明的撞击设备的特征在于,其包括这样的装置,该装置用于在允许压力流体朝向工具推动传动活塞之前,通过设置所述传动活塞的能量传递表面和所述能量接收表面之间的间隙,改变所述应力波的形状,使得当所述间隙最小时,所述传动活塞的能量传递表面在压力流体压力的作用开始时与工具或连接到工具的柄的能量接收表面接触,因此所述应力波大致通过仅由压力流体压力产生的挤压力作用而产生并通过所述传动活塞传递至工具,所述应力波的长度大致等于作用在所述工具上的挤压力的有效时间,而当所述间隙最大时,所述应力波大致由所述传动活塞的碰撞而产生并作用在所述工具或连接到所述工具上的柄的能量接收表面,其中该传动活塞的碰撞是由于压力流体压力引起的传动活塞移动而产生的,所述应力波的长度大致为所述传动活塞的长度的两倍。

[0007] 本发明的基本思想在于,将所述传动活塞和工具之间的间隙,所述传动活塞与设置在所述传动活塞与工具之间的传动件之间的间隙,或所述传动件和工具之间的间隙设置成所需大小,以在工具上产生所需的应力波。

[0008] 本发明的优点在于:所产生的脉冲状冲击不需要撞击活塞沿着长的往复路径移动且因此在冲击方向上没有大的质量来回移动,因此与现有技术的重型往复运动撞击活塞相比,所产生的动态力小。另外,这种结构使得冲击频率得以增大,而基本不会影响效率。本发明的又一优点在于,通过调节所述撞击件与工具之间的间隙,根据诸如待钻凿或待冲击的材料的工作条件的要求,可容易地调节传递给工具的应力波的形状和 / 或其他特征。

附图说明

[0009] 将参照附图详细描述本发明,在附图中:

[0010] 图 1 是本发明的撞击设备的操作原理的示意图;

[0011] 图 2 是本发明的撞击设备的一个实施例的示意图;

[0012] 图 3 是本发明的撞击设备的第二实施例的示意图;

[0013] 图 4 是描述具有不同间隙值的本发明的撞击设备的操作的示意图表;

- [0014] 图 5 是本发明的撞击设备的第三实施例的示意图；
[0015] 图 6 是本发明的撞击设备的另一实施例的示意图；和
[0016] 图 7 是本发明的撞击设备的又一实施例的示意图。

具体实施方式

[0017] 在图 1 至图 7 中,相同的部件用相同的附图标记表示,且在满足理解本公开内容所需的情况下,不再结合每个附图重复描述这些部件的作用和特征。

[0018] 图 1 是本发明的撞击设备的操作原理的示意图。图中示出了以虚线画出的撞击设备 1 及其本体 2,本体的一端设置有工具 3,该工具 3 相对于撞击设备 1 能够纵向移动。本体 2 的内部具有工作室 4,以下面将要描述的不同方式向该工作室 4 供应压力流体,以产生应力波。工作室 4 部分地由位于工作室和工具 3 之间的传动活塞 5 限定,该活塞可相对于本体 3 沿工具 3 的轴向方向移动。撞击设备如箭头 F_s 所示朝向待破碎的材料的方向被推动,以使工具 3 的尖端,即通常为钻头相对于待破碎的材料 M 被足够大的作用力挤压。由于传动活塞 5 承受着朝向工具 3 推动传动活塞 5 的加压压力流体,故由压力 P 产生的挤压力 F_p 经由传动活塞 5 而被传递,挤压工具 3,从而在工具 3 中产生应力波,应力波沿箭头 A 的方向通过工具 3 而传播至待破碎的材料 M 内。

[0019] 图 2 是本发明的撞击设备的一个实施例的示意图。工作室 4 经由通道 4a 而连接到向工作室 4 供给加压压力流体的压力源,诸如压力流体泵 7。在传动活塞 5 与工作室 4 相对的另一侧上,设置有返回室 6,该返回室 6 经由通道 9 和阀 8 而又与压力流体源连接,该压力流体源诸如为压力流体泵 7,其通过通道 14a 向阀 8 供应加压压力流体。从阀 8 至压力流体容器 10 设置有压力流体返回导管 14b。

[0020] 在图 2 所示的情况中,进行传动活塞 5 的返回操作,这意味着压力流体在阀 8 的控制下被供应至返回室 6 内,从而使传动活塞 5 朝向工作室 4 移动,直到其处于图 2 中示出的最上方或后侧位置为止。同时,压力流体从工作室 4 中排出。传动活塞 5 在撞击设备 1 中的后侧位置采用机械方式,诸如不同的套环和止动件,在图 2 的实施例中,该机械方式通过套环 2a 和凸缘 5a 的后表面实现。在操作过程中,撞击设备 1 被已知为进给力的作用力 F_s 朝向待处理的材料推动,该作用力保持工具 3 的尖端,即钻头等与待处理的材料接触。当传动活塞 5 移动到图 2 所示的位置时,阀 8 移动到另一位置,从而允许压力流体从返回室 6 突然被排出到压力流体容器 10 中。这使得传动活塞 5 通过工作室 4 中已有的压力流体和从压力流体泵 7 流入的流体的作用而被朝向工具 3 的方向推动。在工作室 4 中作用在传动活塞 5 上的压力产生朝向工具 3 推动传动活塞 5 的挤压力。当传动活塞 5 的能量传递表面 5b 和工具或连接到工具上的柄的能量接收表面 3a 相互接触时,这个挤压力又压缩工具 3。因此,通过传动活塞 5 在工具 3 中产生突然的压缩应力,这然后产生通过工具 3 延伸到待处理的材料的应力波。已知为反射脉冲的脉冲通过工具 3 从待处理的材料返回,从而朝向工作室 4 推动传动活塞 5,反射脉冲的能量因此被传递到工作室 4 中的压力流体。同时,阀 8 被切换回图 2 所示的位置,且压力流体再次被供应给返回室 6,从而将传动活塞 5 推动到其预定的后侧位置。

[0021] 对于选择传动活塞 5 的压力表面,即面对工作室 4 的表面 A1 和面对返回室 6 的表面 A2,存在多种替换方式。最简单的替代方式为图 2 所示的方式,其中表面的大小不同。在

这种情况下,适当选择的表面面积将使得相等的挤压施加于传动活塞 5 的两侧上。因此,压力流体可从相同的压力源被供应给所述室。这方便了撞击设备的应用并提供了另一优点,即传动活塞 5 能容易地设置有成于其上的套环状凸缘 5a 以及具有相应的套环 2a 的本体,本体 2 的套环 2a 决定了传动活塞 5 的后侧位置,即图中的最上方位置,和应力波总是开始产生所处的位置。也可以使所示的表面面积具有相同的大小,在这种情况下,返回室 6 中的压力必须高于工作室 4 中的压力。

[0022] 图 2 还以示例的方式示出了形成于工具 3 或与工具连接的柄上的辅助活塞 3b,其定位于设置在撞击设备的本体中的柱形空间 11 中。柱形空间 11 又经由通道 12 和阀 13 而与压力流体泵 7 连接,以允许压力流体供给至柱形空间 11 内,从而调节图中标记为 d 的间隙的大小,以获得所需的能量传递和应力波形。通过将等于特定体积的压力流体量供给至柱形空间 11 中,在一侧的传动活塞 5 与另一侧的工具 3 或连接到该工具的柄的碰撞表面之间形成了间隙 d。间隙 d 的值可在零和例如作为其最大值的 2mm 的希望值之间范围内变化。适当调节的间隙使得传递到工具上的能量被分为在一方面为碰撞能量,且另一方面为传递能量。碰撞能量可以由下面的公式定义:

$$[0023] \quad E_{\text{impact}} = 1/2 m V_{t0}^2$$

[0024] 其中 E_{impact} = 碰撞能量

[0025] m = 传动活塞质量

[0026] V_{t0} = 传动活塞在其冲击工具时的速度

[0027] 相应地,传递能量可以由下面的公式定义:

$$[0028] \quad E_s = \int_{S_0}^{S_1} F_p ds = \int_0^1 F_p v dt$$

[0029] 其中 E_s = 传递能量

[0030] S_0 = 当传动活塞接触工具且压缩开始时,工具尖端在瞬时 t_0 时的位置

[0031] S_1 = 当压缩结束时,工具尖端在瞬时 t_1 的位置

[0032] F_p = 由压力产生且作用在工具上的挤压力

[0033] 碰撞能量 E_{impact} 在传动活塞 5 的能量传递表面 5b 紧接在压力开始朝向工具 3 推动传动活塞 5 之后冲击工具或柄的能量接收表面 3a 时被传递。间隙越大,则以碰撞能量形式传递的能量大小就越大,且相应地,从传动活塞 5 直接或间接地通过单独的传动件抵靠工具尖端时开始作为传递能量传递的能量大小就越小。这种调节尤其适用于冲击或钻凿不同类型的岩石材料,从而对于较硬的岩石材料采用较大的间隙,并传递较大的能量作为碰撞能量,而对于较软的岩石材料采用较小的间隙,并传递较大的能量作为传递能量。

[0034] 图 3 是适于实施本发明的方法的第二撞击设备的示意图。这个实施例与上述实施例的不同之处在于,压力流体没有被连续地供给到工作室 4 中,而是交替地经由工作室 4 和返回室 6 直接地作用于传动活塞 5 上。当撞击设备操作时,撞击设备在力 F_s 下被向前推动,以使工具 3 的套环 3b' 在工具 3 接触作为碰撞目标的材料时抵靠本体 2,作为碰撞目标的材料诸如待破碎的岩石(未示出)。在图 3 所示的情况下,控制阀 8 用于使压力流体通过导管 9' 而迅速流动至工作室 4 内,流体在工作室中作用在传动活塞 5 背对工具的压力表面上。同时,压力流体被允许通过通道 9 离开返回室 6。进入工作室 4 的加压压力流体的突然波动产生了压力脉冲,产生作用力,该作用力朝向工具 3 推动传动活塞 5,并由此沿其纵向压缩

工具。这在钻杆或其他工具中产生波状的应力波,应力波传播到工具尖端,诸如钻头,使得通过本身已知的撞击设备对待处理的材料产生碰撞。当产生了所需长度的应力波时,通过控制阀 8 切断进入工作室 4 内的压力流体的供应,从而停止产生应力波,且允许压力流体从工作室 4 通过返回通道 9' 和控制阀 8 而流入压力流体容器 10。同时,压力流体经由通道 9 而被供应给返回室 6,以允许传动活塞向后返回。这通过使控制阀从图 3 所示的位置向左移动、以与压力流体供给通道交叉连接进行。压力流体以将使传动活塞 5 朝向工作室 4 移动希望距离的量而被供应给返回室 6。换句话说,这允许调节工具和传动活塞之间的间隙的长度,这是因为当工具的套环 3b' 接触本体 2 时,工具的返回运动停止,而传动活塞仍然还能向后移动。相应地,通过调节压力流体的压力脉冲的长度和压力,可以调节应力波的长度和强度。另一种调节撞击设备的特性的方式是:调节脉冲之间的时间和 / 或脉冲的供给频率以及间隙。如果希望间隙 $d = 0$,则传动活塞的返回运动能够简单地通过在进给力 F_s 下沿工具 3 的方向推动撞击设备 1 而实现。然后,工具 3 向后推动传动活塞 5 合适的距离。

[0035] 除通过切断对工作室 4 的压力流体的供给之外,还可以以其他方式停止由压力产生并通过传动活塞 5 作用在工具 3 上的作用力的作用。例如,传动活塞 5 的运动可相对于套环 2' 被停止,从而在传动活塞 5 后面作用在工作室 4 中的压力不再能沿工具 3 的方向相对于本体 2 推动所述活塞。

[0036] 图 4 是如下情况中的本发明的实施例的操作及其能量传递的示意图表,其中传动活塞 5 与工具之间或传动活塞 5 与传动活塞 5 和工具 3 之间的传动件之间的间隙是变化的。曲线 A 表示在间隙 d 为 0mm 的情况下的能量传递。在这种情况下,应力波以传递能量的形式从传动活塞 5 完全传递到工具。在曲线 B 描述的情况中,间隙 d 为 0.2mm。在这种情况下,传动活塞 5 可以首先不受阻碍地沿工具方向移动 0.2mm。在不到 0.2 毫秒之后,通过对工具进行冲击的传动活塞 5 或活塞与工具之间的传动件的碰撞,在工具中首先产生应力波。这以碰撞能量的形式从传动活塞 5 向工具传递能量。从此时开始,直到经过约 0.3 毫秒之后,当由压力流体压力产生的作用力作用在传动活塞 5 上并压缩工具时,能量以传递能量的形式传递。曲线 C 接着表示间隙 d 为 0.4mm 的情况,传动活塞 5 朝向工具移动 0.25 毫秒,大部分的能量以碰撞能量的形式传递给工具,而其余部分以传递能量的形式传递,这是因为传动活塞 5 和工具仍然保持相互接触的状态约 0.1 毫秒。

[0037] 图 5 是本发明的撞击设备的第三实施例的示意图。这个实施例涉及到本发明的撞击设备的控制方法及其控制设备的基本说明。

[0038] 控制设备设置有控制撞击设备的功能的控制单元 15。另外,附图标记 16 表示进给设备,该进给设备可以为用于沿工具 3 的方向向前推动撞击设备 1 的任何类型的本身已知的进给设备。附图标记 17 表示在撞击设备的操作过程中测量和调节间隙 d 的单元。另外,附图标记 18 表示压力流体控制阀,它可以由若干单独的阀构成或者形成单个阀结构。进给装置 16,间隙测量和调节单元 17,以及控制阀 18 通过信号通道 19 至 21 连接到控制单元 15,这些通道 19-21 由虚线表示且通常为电导管。压力流体泵 7 和压力流体容器 10 分别通过通道 14a 和 14b 而连接到控制阀 18,控制阀 18 设置有通向进给设备 16,碰撞装置 1,以及间隙调节和测量单元 17 的压力流体通道。此外,控制单元 15 可以被连接,以控制泵 7,如虚线 22 所示。

[0039] 当撞击设备运行时,在测量和调节单元 17 中设置的传感器例如通过测量间隙 d 和

/ 或来自工具 3 的应力波的返回脉冲来测量撞击设备 1 的操作。然后基于这些测量值, 根据钻凿条件, 根据需要调节间隙 d 。同样, 控制单元 15 通常还可用来基于预设参数、通过单独的手动引导或自动地控制进给和压力流体压力以及撞击设备的功能。

[0040] 图 6 是本发明的撞击设备的实施例的另一视图。这个实施例的主要要素为传动活塞 5 和工具的横截面。这个实施例如与图 3 的设备相对应, 且因此不必重复上面已描述的具体说明。传动活塞的有效压力表面为其面对工作室的横截面 A_{pm} 。工具上的相应横截面为 A_{pt} 。为了使压缩应力相对于有效的压力流体压力尽可能得高, 有利地是, 在传动活塞中使表面面积 A_{pm} 至少为工具 3 的横截面积 A_{pt} 大小的三倍。

[0041] 图 7 是适合于实施本发明的方法的撞击设备的又一示意图。这个实施例以别的方式与图 3 的解决方案相一致, 除了: 在本实施例中, 压力流体压力在操作过程中一直作用于返回室 6 中, 压力流体通过控制阀 8 交替地供给至工作室 4 或从工作室 4 中排出。在这种情况下, 因为面对工作室 4 的表面大于面对返回室 6 的表面, 故由于压力表面之间的表面面积上的差异, 产生了压缩工具 3 的作用力。在图 7 的情况中, 传动活塞 5 受到工作室 4 中的压力流体压力引起的作用力并因此朝向工具 3 移动。

[0042] 上述说明和附图仅用于示出本发明, 而并不对本发明构成任何限制。本发明的主要方面在于: 通过在传动活塞和工具之间设置所需大小的间隙来调节应力波的特性, 以使工具可承受仅由压缩产生的应力或仅由通过碰撞引起的动能产生的应力, 或者一些应力的组合形式。对于不同的实际应用, 可以以各种方式结合不同附图中示出的实施例的各种具体细节和解决方案。

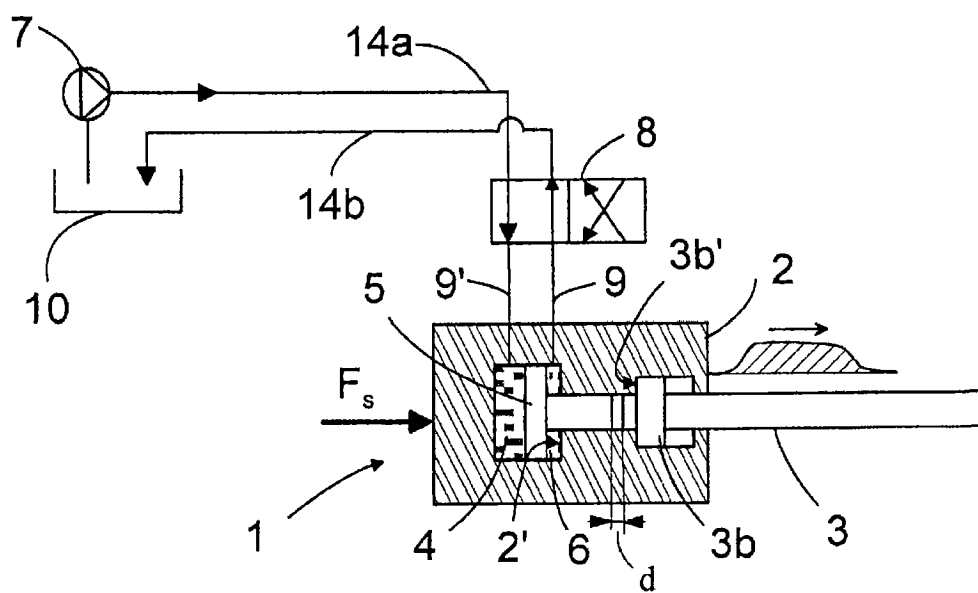


图 3

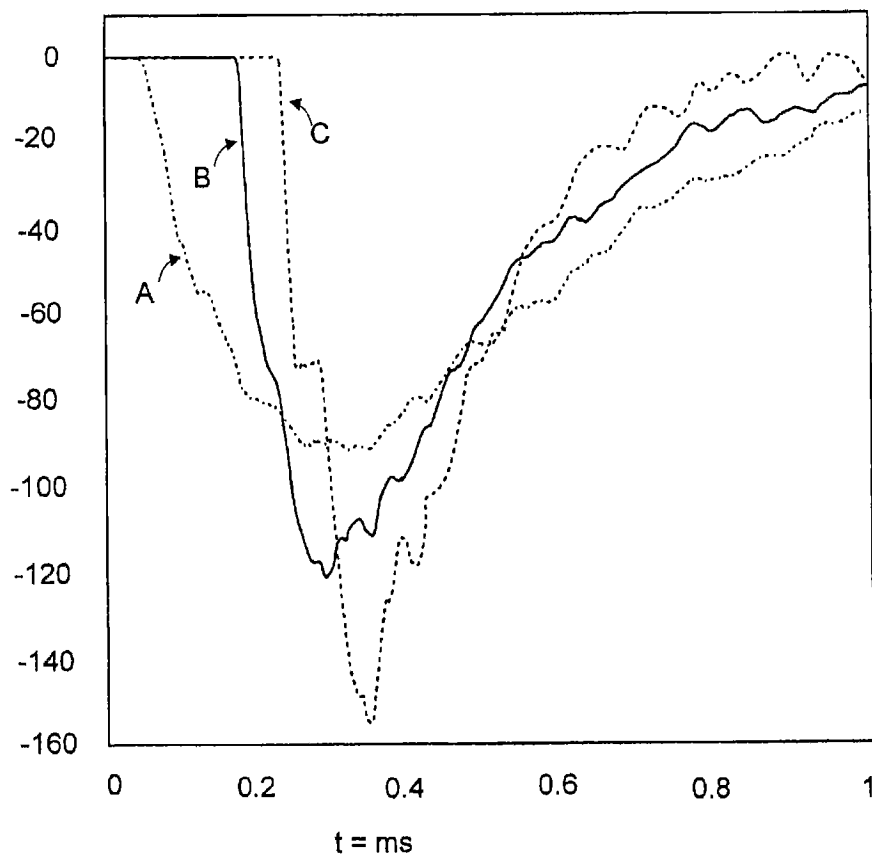


图 4

