

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E21B 10/60 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02102038.8

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237252C

[22] 申请日 2002.1.17 [21] 申请号 02102038.8

[30] 优先权

[32] 2001.1.19 [33] DE [31] 10102308.1

[71] 专利权人 希尔蒂股份公司

地址 列支敦士登费尔斯腾图

[72] 发明人 克莱尼·沃纳

邦格斯-安布罗修斯·汉斯-沃纳

豪普特曼·尤多 里希特·马丁

审查员 焦红芳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 孙 征

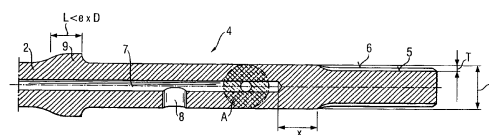
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

带冲洗孔的凿岩钻

[57] 摘要

本发明涉及一种凿岩钻，包括：一根具有一冲洗孔(7)的杆(2)，所述冲洗孔至少沿着杆(2)的纵向长度的一部分延伸；一个设在杆(2)的一个端部的硬质材料钻尖(3)；以及一个设在杆(2)的另一个端部的插入端(4)，插入端带有多个一直延伸到其自由端面的传扭槽(5)；其特征为：各传扭槽(5)的总的下凹的传扭槽面积(11)大于各剩余横挡(6)的总的剩余横挡面积(10)；以及，在钻杆上，在长度至少等于自然对数的底 e 与外径乘积($e \times D$)的一轴向段内度量，所得平均剩余横截面(A')与沿凿岩钻(1)总长的平均剩余横截面(A)相比最多偏离 20%。



1. 凿岩钻, 包括: 一根具有一冲洗孔(7)的杆(2), 所述冲洗孔至少沿着杆(2)的纵向长度的一部分延伸; 一个设在杆(2)的一个端部的硬质材料钻尖(3); 以及一个设在杆(2)的另一个端部的插入端(4), 插入端带有多个一直延伸到其自由端面的传扭槽(5); 其特征为: 各传扭槽(5)的总的下凹的传扭槽面积(11)大于各剩余横挡(6)的总的剩余横挡面积(10); 以及, 在钻杆上, 在长度至少等于自然对数的底 e 与外径乘积($e \times D$)的一轴向段内度量, 所得平均剩余横截面(A')与沿凿岩钻(1)总长的平均剩余横截面(A)相比最多偏离 20%。

2. 按照权利要求 1 所述的凿岩钻, 其特征为: 插入端(4)的平均剩余横截面(A')等于或小于杆(2)的平均剩余横截面。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 至少一个传扭槽(5)在径向切入深度(T)的算术中心测量的弧长(N)大于一个剩余横挡(6)的最大弧长(R)。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 传扭槽(5)沿周向均匀地对称分布。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 具有四个传扭槽(5)。

6. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 杆(2)外面设计为光滑的圆柱形。

7. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 冲洗孔(7)与传扭槽(5)之间的轴向距离(X)小于 e 倍的外径(D)。

8. 按照权利要求 7 所述的凿岩钻, 其特征为: 此轴向距离(X)大于外径(D)的二分之一。

9. 按照权利要求 1 或 2 所述的凿岩钻, 其特征为: 从杆(2)到插入端(4)的过渡区有一个沿径向突出的窄的凸缘(9)。

10. 按照权利要求 9 所述的凿岩钻, 其特征为: 凸缘(9)沿轴向布置在邻接通往冲洗孔(7)的横向通道(8)的区域和/或冲洗孔(7)的轴向端部的区域。

带冲洗孔的凿岩钻

技术领域

本发明涉及一种作为工具的凿岩钻，用于在大功率范围内通过至少部分冲击和旋转运动剥离地切削岩石。

背景技术

这种直径范围从 20 至 50mm 的凿岩钻，大多设有一个至少部分通过杆延伸的用于液体冲洗剂的轴向冲洗孔，以便一方面冷却设在端头的硬质材料钻尖，以及另一方面借助冲洗剂将悬浮在冲洗剂内剥离地切削下来的材料沿杆的外部排出。凿岩钻在另一端有一个插入端，它有朝端面贯通的径向传扭槽，以便能与工具机上驱动旋转和轴向导引的工具安装座实施一种设计用于传递大扭矩、形锁合地旋转固定和轴向有限运动的连接。

一种在大功率范围用作冲击工具的凿岩钻，在插入端的端面上要求沿工具轴线的轴向施加短的急剧的机械冲击，在这种情况下冲击能量基本上通过形式上为冲击脉冲的纵向脉冲一直传播到相对的端面，并可借助这种输入要加工的材料中的能量进行加工。冲击脉冲的传递，按照描述杆状固体脉冲特性的杆的理论，取决于在脉冲传递链内存在的物体的声学特性和几何条件。为了不失真地传递短的、急剧的冲击脉冲，就凿岩钻的区段而言需要一种阻抗匹配。

按 DE2454261，一种用作冲击工具并设计用于传递大扭矩的凿岩钻，有一个设在端头的硬质材料钻尖、一条螺旋线，以及一个设计用于传扭的沿径向增粗的端部，此端部有径向的朝端面贯通的传扭槽，传扭槽有在旋转方向一侧陡的侧面。在杆与插入端之间设一沿轴向较长的沿径向显著加粗的凸缘，因此沿凿岩钻的长度再加上沿径向加粗的端部，存在多个有不同横截面积的重要的区段。

按 GB2120156, 一种用作冲击工具无螺旋线的凿岩钻, 沿其长度有不同的横截面积和有一个沿轴向通过杆延伸的冲洗孔, 此凿岩钻在插入端的一个在内部的区段中有一个设计用于传扭的沿径向加粗的六边形区, 以及在空心圆柱形的端段中有限制轴向运动的锁槽。

按 EP0048908, 一种凿岩钻有硬质材料钻尖、插入端和有螺旋线的杆, 此凿岩钻有一个至少部分沿纵向通过杆延伸的抽吸孔, 抽吸孔过渡到一个设在插入端附近沿径向的横孔中。整个凿岩钻沿其长度有基本上相同的横截面积。

发明内容

本发明的目的是实现一种设计用于传递短冲击脉冲和高扭矩的具有冲洗孔的凿岩钻。

为此, 本发明提出一种凿岩钻, 包括: 一根具有一冲洗孔的杆, 所述冲洗孔至少沿着杆的纵向长度的一部分延伸; 一个设在杆的一个端部的硬质材料钻尖; 以及一个设在杆的另一个端部的插入端, 插入端带有多个一直延伸到其自由端面的传扭槽; 其特征为: 各传扭槽的总的下凹的传扭槽面积大于各剩余横挡的总的剩余横挡面积; 以及, 在钻杆上, 在长度至少等于自然对数的底与外径乘积的一轴向段内度量, 所得平均剩余横截面与沿凿岩钻总长的平均剩余横截面相比最多偏离 20%。

重要之点在于, 此设计为工具用于通过至少部分冲击和旋转运动剥离地切削岩石的凿岩钻, 具有一根长杆、一个设在杆端的硬质材料钻尖、一个设在另一个端部具有设计用于传扭沿径向切入朝端面贯通的传扭槽的插入端、以及一个至少部分沿纵向通过杆延伸的冲洗孔, 有一个比在由沿径向切入的传扭槽决定的圆环形截面内部的总的剩余横挡面积大的下凹的总传扭槽面积, 在这里, 与沿凿岩钻长度的一个平均的剩余横截面积相比, 在轴向长度大于 e 倍外径的轴向很长的一些段内, 所有的平均的剩余横截面积都设计为在以其一半与两倍为界的范围内。

采用与剩余横挡面积相比为较大的传扭槽面积, 在给定径向切入深度的情况下, 通过工具机工具安装座形锁合地啮合在传扭槽内的传扭横

挡可传递大的扭矩，并不要求传扭横挡高于剩余横挡。这种大的下凹的传扭槽面积显著减小了具有基本上相同外径的大体上圆柱形凿岩钻插入端的剩余横截面。采用这种沿包括邻接的插入端在内具有冲洗孔的凿岩钻的长度延伸的在沿轴向很长的段内基本上相同的相对剩余横截面积比，提供了一种声学上的阻抗匹配，使短的冲击脉冲无反射和不失真地传递。小于 e 倍外径的长度段不会导致声学阻抗显著的改变，其中 e 表示自然对数的底。

通常按下式计算声学的阻抗匹配：

$$\frac{A_2}{A_1} = \sqrt{\frac{E_1 * \rho_1}{E_2 \rho_2}}$$

以及

$$\frac{L_2}{L_1} \geq \sqrt{\frac{E_2 * \rho_1}{E_1 \rho_2}}$$

式中 (L_1 、 L_2) 表示长度比，(A_1 、 A_2) 表示剩余横截面比， E 是各自的弹性模量，以及 ρ 表示各自的密度，其中下标 2 表示受冲击的物体。

有利地，杆的平均剩余横截面设计为不小于插入端的平均剩余横截面，由此避免在过渡区内出现限制使用寿命的拉应力峰值。

有利地，传扭槽的径向切入大于插入端直径的 $1/12$ ，由此限制剩余横挡的侧面压力，更有利的是限制为低于屈服点的值。

有利地，至少一个传扭槽在径向切入深度的算术中心测量的弧长大于一个剩余横挡的最大弧长，由此使啮合在传扭槽内的传扭横挡的应力始终小于剩余横挡的应力。

有利地，传扭槽沿周向均匀地对称分布，由此可传递最大的扭矩。

有利地有四个传扭槽，由此具有按大于 $\pi/4$ 确定弧长的传扭槽在有足够的导向准确度的情况下使啮合的传扭横挡有长的磨损寿命。

有利地，杆的外面设计为光滑圆柱形，由此具有高的抗疲劳强度，

防止在短冲击脉冲作用下产生疲劳。

有利地，在冲洗孔与传扭槽之间的轴向距离小于 e 倍外径，由此，此过渡区对于声学阻抗没有明显的影响。更有利的是，此轴向距离大于直径的二分之一，由此沿轴向延伸的轴正面（Wellenfront）在其从插入端到杆的过渡区只产生小量弯曲。

有利地，从杆到插入端的过渡区有一个轴向长度小于 e 倍外径的沿径向突出的窄的凸缘，它可用于工具安装座锁紧元件的轴向搭接，由此使它对凿岩钻的声学匹配不施加显著的影响。

有利地，凸缘沿轴向布置在去冲洗孔的横向通道附近和/或冲洗孔的轴向端部附近，由此减少过渡区机械的削弱。

附图说明

下面针对有利的实施例进一步说明本发明，其中：

图 1 有冲洗孔的凿岩钻；

图 2 有冲洗孔的凿岩钻插入端；以及

图 3 插入端横截面。

具体实施方式

按图 1，凿岩钻 1 有一根长的外面光滑的圆柱形杆 2、一个设在杆端的硬质材料钻尖 3 以及一个设在另一端部带传扭槽 5 的插入端 4。

按图 2，插入端 4 有朝端面贯通和沿径向的切入深度 T 为插入端 4 外径 D 的 $1/10$ 的传扭槽 5 及相邻的剩余横挡 6，以及有一个部分地沿纵向通过插入端 4 延伸的冲洗孔 7，冲洗孔有向外的横向通道 8。从杆 2 到插入端 4 有轴向距离 x 的过渡区大体等于外径 D 。杆 2 有一轴向长度 L 小于 e 倍外径 D 、沿径向突出的窄的凸缘 9。与沿凿岩钻 1 纵向的平均剩余横截面 A 相比，在长度为 $e \times D$ 的轴向很长的一些段内，所有的平均剩余横截面 A' 最多偏离 20%，其中，在插入端 4 区域内的平均剩余横截面 A' 比在杆 2 区域内的小。

按图 3，与在由沿径向切入的传扭槽 5 决定的圆环形截面内部总的剩

余横挡面积 10 相比，总的下凹的传扭槽面积 11 较大，其中四个沿周向均匀地对称分布的传扭槽 5 在径向切入深度 T 的算术中心处测量的弧长 $N > \pi/4$ 大于剩余横挡 6 的弧长 $R < \pi/4$ 。

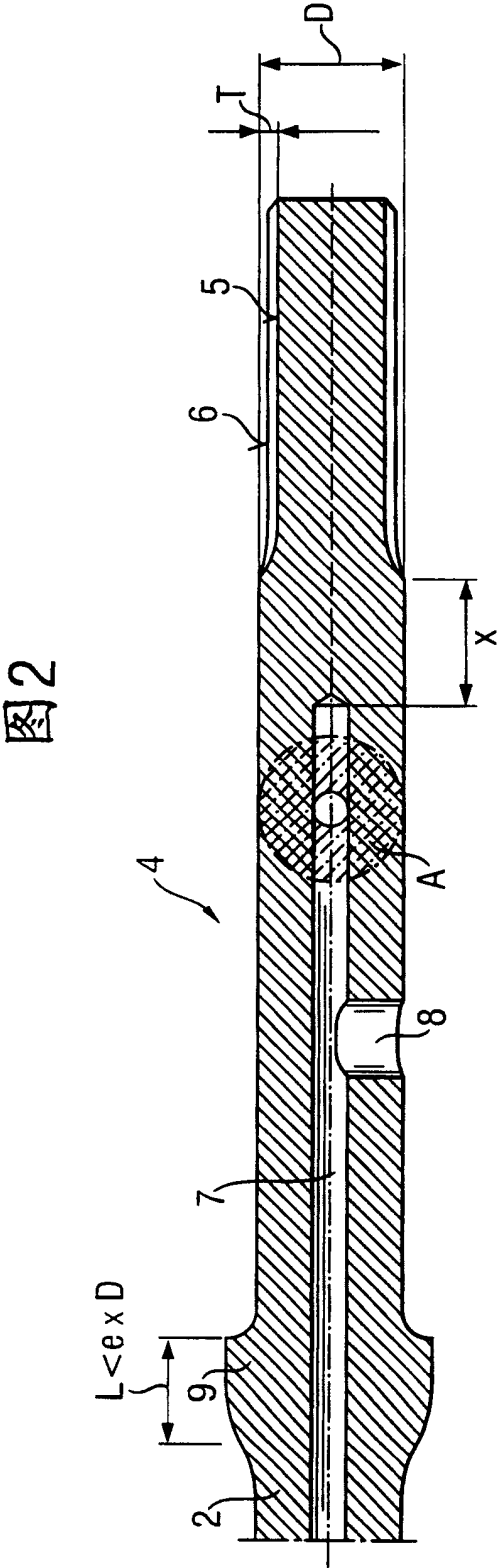
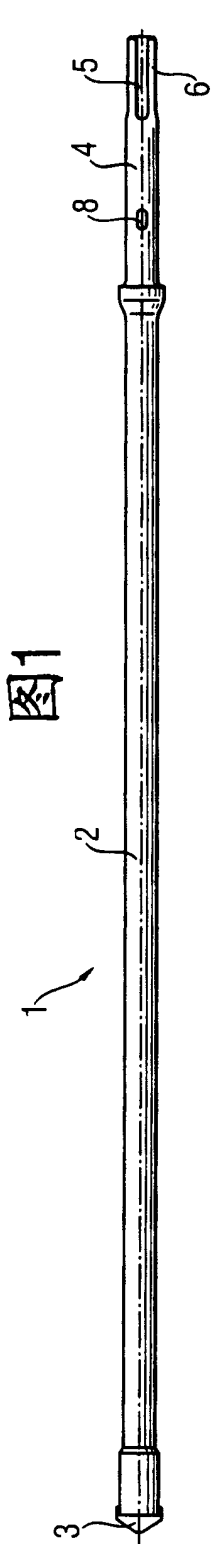


图3

