

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 7/18 (2006.01)

E21B 10/60 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826002.3

[45] 授权公告日 2007年7月18日

[11] 授权公告号 CN 1327103C

[22] 申请日 2002.11.14 [21] 申请号 02826002.3

[30] 优先权

[32] 2001.11.14 [33] AU [31] PR8864

[86] 国际申请 PCT/AU2002/001550 2002.11.14

[87] 国际公布 WO2003/042491 英 2003.5.22

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.23

[73] 专利权人 CMTE 发展有限公司

地址 澳大利亚昆士兰

[72] 发明人 蒂莫西·G·H·迈耶

[56] 参考文献

SU649815A 1979.2.28

FR2493907A 1982.5.14

JP6346676 1994.12.20

US4503918A 1985.3.12

US5992547A 1999.11.30

US6089336A 2000.7.18

US4458766A 1984.7.10

审查员 隋子玉

[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 郑修哲

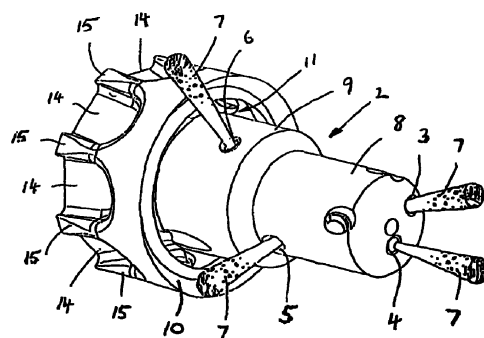
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

流体钻削头

[57] 摘要

一种流体钻削头，具有多个在可旋转喷嘴组件(2)中的喷嘴(3、4、5、6)以提供高压切削(7)。该流体钻削头有相对可旋转喷嘴组件(2)具有环形间隙(11)的调整环(10)以提供被射流(7)的切削动作冲刷的岩石颗粒的通道，同时调节钻头在孔中的行进并控制钻头的停止。还公开及要求保护一种阶梯的可旋转喷嘴组件，该组件具有一较小直径部分(8)和一较大直径部分(9)以便延伸较孔射流的切削区域靠近调整环(10)的外径。



1. 一种流体钻削头，该流体钻削头是在可旋转的喷嘴组件中具有多个喷嘴的型式，所述喷嘴适合于被供以形成射流的高压流体，所述射流定位成用于切削邻近岩石并定向成提供使喷嘴组件旋转的反作用力，其特征在于，该切削头设有相对于可旋转喷嘴组件同心设置的调整环，所述调整环相对于钻削头行进的方向定位在射流的后面，该调整环总体上为圆柱形构形，具有一相对于可旋转的喷嘴组件的环形间隙，该间隙的尺寸定得允许由调整环和可旋转的喷嘴组件之间的流体射流的切削作用冲刷的岩石颗粒流动，该调整环的总的圆周尺寸设定为可配合在由钻削头钻削的孔的所需部分内。

2. 按照权利要求 1 的流体钻削头，其特征在于，相对于钻削头的行进方向置于调整环后面的流体钻削头的主体是纵向开槽的，所述的槽为所述岩石颗粒沿钻削头长度的通过提供纵向通道。

3. 按照权利要求 2 的流体钻削头，其特征在于，所述的通道被纵向肋分隔开，所述的肋的尺寸和形状构造成提供钻削头在由该钻削头的作用形成的孔内所需程度的横向对准。

4. 按照权利要求 1 的流体钻削头，其特征在于，可旋转的喷嘴组件总体上是圆柱形构形且成台阶状以包括不同直径的多个部分，使置于不同的所述多个部分的喷嘴的出口处于距可旋转的喷嘴组件的旋转轴线的不同半径处。

5. 按照权利要求 4 的流体钻削头，其特征在于，所述的圆柱形可旋转喷嘴组件具有两个不同直径的部分，其较小直径的部分邻近可旋转喷嘴组件的导向面，而较大直径部分邻近调整环。

6. 按照权利要求 5 的流体钻削头，其特征在于，可旋转喷嘴组件的较小直径部分包括一个或多个向前有角度的喷嘴，所述的喷嘴适合于在流体钻削头的向前运动之前冲刷岩石。

7. 按照权利要求 5 或 6 的流体钻削头，其特征在于，较大直径

部分包括至少一个铰孔喷嘴，该喷嘴布置成引导一流体射流冲向紧挨着调整环的前缘的孔的周边。

流体钻削头

技术领域

本发明涉及一种流体钻削头并已经特别地、虽然不是唯一地、设计用于在澳大利亚专利说明 700032 中描述的型式的流体钻削装置中，该专利的内容结合作为本发明的参考。

背景技术

通常在流体钻削装置中，特别是在澳大利亚专利说明书 AU 700032 中描述的型式的装置中，由流体射流冲刷贯通岩石形成一个孔通常是艰难的，和难以由水的喷射作用切削或冲刷。

由于要切削的岩石的不稳定的特性使用这种类型的流体钻削装置难以调节切削头的向前推进就是一个问题。通常在较硬岩石区持续保持切削头，以使在此区域周围的岩石得到过量的较孔直到切削头前面的岩石被充分清除能使切削头推进，因此切削头急剧向前导致要切削的孔的直径不一致和不均匀。

在使用类似于澳大利亚专利说明书 AU 700032 中描述的钻头的水射流钻削实践中高压水射流切削钻头前的岩石形成称为切屑的岩石碎片。然后用过的喷射流体沿孔流回，首先通过钻体与孔壁之间形成的环形槽然后通过更大的在高压供应软管与管壁之间形成的环形槽。切屑沿着此用过的喷射流体被带走。对于一给定的泵压力与喷嘴直径组合来说水喷射的体积流量是恒定的，而产生的切屑率由钻头的切入率和孔的直径确定。

为了使用过的喷射流和切屑经由工具本体和孔壁所形成的环形面积流回，需要一跨越工具长度的压力差。因此，与后表面区域相比较高的压力作用在钻头的前表面区域上。此压力差的大小由环槽的等效流动面积、用过的喷射流体与切屑的体积流量确定。如果环

槽的等效流动面积足够小则由于产生一个向后的作用力大于由逆喷射产生的净向前的力形成的压力差足够大。这将停止钻头的前进，甚至可能导致钻头被迫后退。这就属于“钻头停车”（或“钻头失去作用”）。

两种分立的但相关的情况可能导致刀具停车。首先，如被切孔的直径小于临界值，则刀具将停车。第二，如果发生切屑的颗粒大于环形间隙，则由于减小等效流动面积它们可能部分地阻塞环槽区域导致刀具停车。

在流体切削头的可旋转喷嘴组件的面积的要求也存在矛盾，就是在为被水喷射动作冲刷的岩石颗粒保留足够间隙以清洁旋转喷嘴组件及在流体流动中向后带出颗粒与为了优化切削力必需将高压流体喷射喷嘴的出口设置得尽可能靠近岩石面之间的矛盾。

发明内容

因此，本发明提供了一种流体钻削头，该流体钻削头是在可旋转的喷嘴组件中具有多个喷嘴的型式，所述喷嘴适合于被供以形成射流的高压流体，所述射流定位成用于切削邻近岩石并定向成提供使喷嘴组件旋转的反作用力，其特征在于，该切削头设有相对于可旋转喷嘴组件同心设置的调整环，所述调整环相对于钻削头行进的方向定位在射流的后面，该调整环总体上为圆柱形构形，具有一相对于可旋转的喷嘴组件的环形间隙，该间隙的尺寸定得允许由调整环和可旋转的喷嘴组件之间的流体射流的切削作用冲刷的岩石颗粒流动，该调整环的总的圆周尺寸设定为可配合在由钻削头钻削的孔的所需部分内。

优选地，相对于钻削头的行进方向置于调整环后面的流体钻削头的主体是纵向开槽的，所述的槽为所述岩石颗粒沿钻削头长度的通过提供纵向通道。

优选地，所述的通道被纵向肋分隔开，所述的肋的尺寸和形状构造成提供钻削头在由该钻削头的作用形成的孔内所需程度的横向

对准。

优选地，可旋转的喷嘴组件总体上是圆柱形构形且成台阶状以包括不同直径的几部分，使置于不同的所述部分的喷嘴的出口处于距可旋转的喷嘴组件的旋转轴线的不同半径处。

优选地，所述的圆柱形可旋转喷嘴组件具有两个不同直径的部分，其较小直径的部分邻近可旋转喷嘴组件的导向面，而较大直径部分邻近调整环。

优选地，可旋转喷嘴组件的较小直径部分包括一或多个向前有角度的喷嘴，所述的喷嘴适合于在流体钻削头的向前运动之前冲刷岩石。

优选地，较大直径部分包括至少一个铰孔喷嘴，该喷嘴布置成引导一流体射流冲向紧挨着调整环的前缘的孔的周边。

附图说明

尽管任何其它形式可能处在其范围以内，但现在通过举例方式并参考附图描述本发明的一优选实施例，附图中：

图 1 是根据本发明的流体钻削头的侧视图，以及

图 2 是图 1 所示流体钻削头的透视图。

具体实施方式

在本发明的优选实施例中，以标号 1 总体表示的流体钻削头的前端设置一可旋转喷嘴组件，该组件总的为圆柱构形，如图 2 中清楚见到的。该可旋转喷嘴组件包括多个喷嘴 3、4、5 和 6，从这些喷嘴排出高压流体（典型地为水）的射流 7。该射流的压力足以冲刷钻削头所在区域的岩石，以便以澳大利亚专利说明书 700032 描述的方式形成贯穿岩石的孔。

在本发明中，该可旋转喷嘴组件 2 成为有台阶的二个部分，包括较小直径的前部 8 和一个较大直径的尾部。可以明白，如果希望，该喷嘴组件可以分成多个不同直径的阶梯部分。

这样每个射流 7 就位于距可旋转喷嘴组件 2 的旋转轴线的多个

不同半径 5，并且各射流成一角度这样其有效切削区域与毗邻的射流的有效切削区域相搭接，或者在从喷嘴 6 喷出的最外射流的情况中，有效切削区域延伸到调整环 10 的外直径，如以下进一步描述的。

该流体钻削头还设置一调整环 10，该环总的为圆柱形构形，具有一相对于可旋转喷嘴组件的最大直径部分 9 的内环形间隙 11。该环形间隙 11 的尺寸定得可控制由流体射流 7 的切削作用冲刷的、在调整环 10 与可旋转喷嘴组件之间的、比预定尺寸大的岩石颗粒流动。

如箭头 13 所示的相对于钻削头送进方向置于调整环 10 后面的区域 12 中的流体钻削头主体是纵向开槽的。该槽提供由纵向肋 15 分开的纵向通道 14，该纵向肋延伸过 AU 700032 中描述的类型流体钻削头的长度。虽然在附图中未表示流体钻削头的其余部分，但应该理解开槽的构形向后延伸远超过图中所示部分，并且可能是直的、螺旋的，或者其它任何希望的构形。

该纵向通道 14 为由成射流 7 的水冲刷过钻削头的岩石颗粒提供一畅通的通道，该肋 15 不仅引导岩石颗粒，也起将钻削头在由射流 7 的冲刷作用已经形成的孔中对准的作用。这样就可能设计肋 15 的尺寸与构形，特别是相对于调整环 10 的整个直径以便限制在孔中钻削头的倾斜程度。

通过提供调整环 10，在孔的圆周被从喷嘴 5 和 6 排出的射流的作用而充分地被铰到要求的直径以前，流体钻削头在孔内不可能送进从喷嘴 6 排出的射流被定向成延伸到调整环直径，而铰孔的射流和调整环的组合在岩石中提供清洁和比较均匀的孔。

对控制钻削头的向前运动该调整环是有效的，可防止在较软岩石区域由于允许切削头的更快前进使岩石孔的过分铰削。

该调整环、切削头和工具主体的设计目标在于消除发生钻头失去作用。因为调整环 10 的前缘具有一个略大于钻削刀具主体部分的直径的外直径，这就形成一个在钻削刀具的主体与孔壁之间形成的环槽的等效流动面积的升起的下极限。

此外，沿刀具主体提供流动通道 14 增加了环槽的等效流动面积，因而降低钻头失去作用的可能性。

在调整环的内表面和切削头的较大直径部分之间形成的环槽也限制可穿过到钻削刀具主体与孔壁之间的环形区域的切削颗粒的尺寸，太大的颗粒就停留在它们能够进一步被水射流，特别是喷嘴 6 的作用而破碎的内环槽的区域的前面。这样，通过适当地选择切削头最大部分的相关直径、和调整环的内表面，沿刀具主体经过的颗粒可被适当地定尺寸使得它们可以自由地沿流动通道通过。这就消除了这些颗粒降低钻削刀具和孔壁之间的环槽的等效流动面积的可能性。

通过提供一个台阶状的可旋转喷嘴组件 2，就可能把较孔喷嘴 6 放在比以前可能的更接近于要切削的岩石表面，以增加较孔喷嘴的有效性并允许流体钻削头更快和均匀地行进。

该阶梯状的可旋转喷嘴组件，如在图 1 中清楚见到的，能使多个较孔喷嘴向后成一角度，以便从喷嘴 5 和 6 排出射流，这使钻削头增加向前的推力并有助于抵消来自喷嘴 3 和 4 的向后的推力。

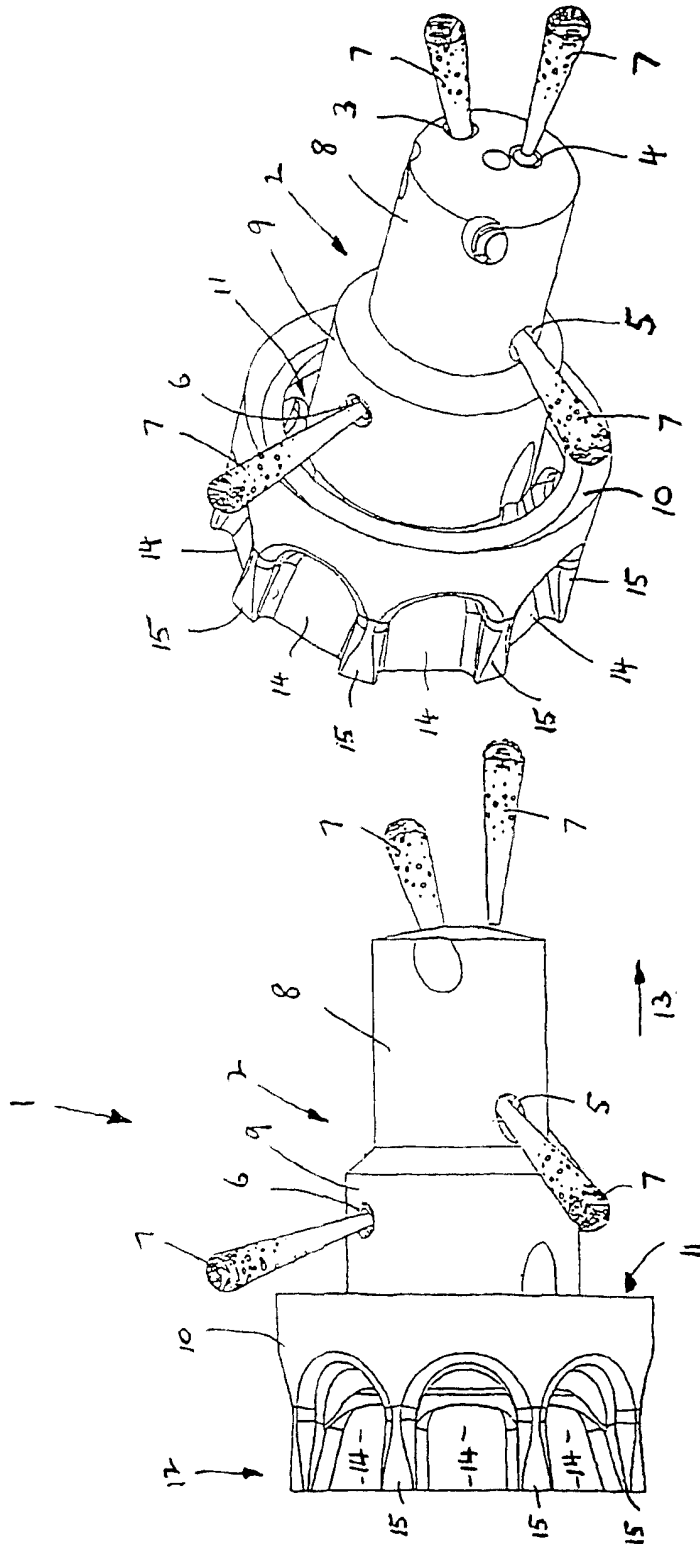


图2

图1