

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 21/00 (2006.01)

E21B 11/00 (2006.01)

E21B 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410062897.7

[45] 授权公告日 2007年4月18日

[11] 授权公告号 CN 1311141C

[22] 申请日 2004.6.25

[21] 申请号 200410062897.7

[30] 优先权

[32] 2003.6.25 [33] DE [31] 10328609.8

[73] 专利权人 包尔机械有限公司

地址 联邦德国施罗本豪森

[72] 发明人 E·E·施特策尔

[56] 参考文献

DE19859666A1 2000.3.16

US3430448 1969.3.4

US3185226 1965.5.25

CN1198502A 1998.11.11

审查员 李 华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曾祥凌

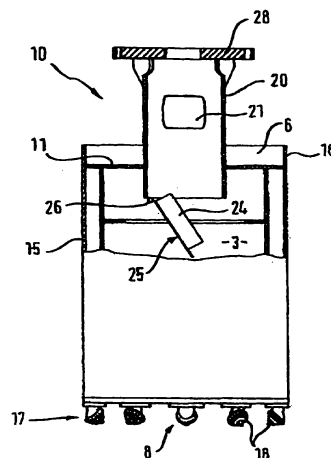
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称

湿式钻具、钻探设备以及在地上开凿井筒的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在地上开凿井筒的方法，其中使用了可开凿或钻进井筒的带有去除区域的湿式钻具，对井筒至少部分地填充流体，在井筒内形成了填充区域，并通过流体流动来至少部分地清洗去除区域，这就将在去除区域处产生的钻屑传送到位于井筒内的收集容器中。根据本发明的方法的特征在于，湿式井筒工具设有泵送机构，通过泵送机构可使来自填充区域的流体流动，并将所产生的钻屑传送到收集容器中。本发明还涉及湿式钻具和钻探设备。



1. 一种湿式钻具(10), 其具有:

- 套管(15), 在所述套管的下方设置了取心钻头(8), 在其上方设置了带有至少一个通道装置的盖板(11), 所述通道装置用作流体通道, 所述盖板(11)和套管(15)围绕着内部区域(3),

- 用于容纳所产生的钻屑的收集容器(6), 所述收集容器(6)设置在所述盖板(11)的上方,

- 泵送机构, 通过所述泵送机构可使来自井筒填充区域的流体流动, 从而将所产生的钻屑传送到所述收集容器(6)中, 其中所述通道装置设有阀件, 其允许流体经由所述通道装置流入到所述内部区域(3)中, 并且在流体反向流动时堵住所述通道装置,

其特征在于, 所述通道装置具有管状圆顶(20), 其具有至少一个侧向地定位并位于所述收集容器(6)上方的入口(21), 和

所述管状圆顶(20)与所述套管(15)同轴地设置在所述盖板(11)上, 而且在所述圆顶(20)的顶面上设置了用于安装钻杆的杆连接件(28)。

2. 根据权利要求1所述的湿式钻具(10), 其特征在于, 所述阀件具有弹簧和/或由浮力件操作的阀瓣(25)。

3. 根据权利要求1或2所述的湿式钻具(10), 其特征在于, 所述阀件设置在所述圆顶(20)的横截面中并位于所述圆顶(20)的下方。

4. 根据权利要求1所述的湿式钻具(10), 其特征在于, 所述圆顶可沿轴向退回到所述套管(15)内和从所述套管(15)中伸出来, 所述圆顶(20)的退回和伸出由旋转所述钻杆而产生。

5. 根据权利要求4所述的湿式钻具(10), 其特征在于, 在所述圆顶(20)的下方设置了具有外部横截面的活塞面(31), 所述外部横截面对应于所述套管(15)的内部横截面。

6. 一种钻探设备, 其具有:

- 井架,

- 钻杆，在其上带有可动式引导的钻具和驱动机构，所述驱动机构以旋转的方式来驱动所述钻杆，

其中，

- 所述钻具构造成根据权利要求 1 到 5 中任一项所述的湿式钻具(10)。

7. 一种在地上开凿井筒的方法，其中，

- 使用带有去除区域(17)的湿式钻具(10)来开凿或钻进井筒，

- 采用流体来至少部分地填充所述井筒，并在所述井筒内形成了填充区域，和

- 利用流体流动来至少部分地冲洗所述去除区域(17)，在所述去除区域(17)中产生的钻屑被传送到位于所述井筒内的收集容器(6)中，和

- 所述湿式钻具(10)设有泵送机构，通过所述泵送机构可使来自所述填充区域的流体流动，并且将所产生的钻屑传送到所述收集容器(6)中，

其特征在于，采用了根据权利要求 1 到 5 中任一项所述的湿式钻具(10)。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述流体流动通过位于所述填充区域内的工作区域的体积变化来产生，而且所述工作区域至少部分地被所述湿式钻具(10)包围。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述工作区域形成在所述湿式钻具(10)和由所述湿式钻具(10)所带起的土壤物质之间。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述工作区域的体积变化通过所述湿式钻具(10)在所述井筒内的提升运动来产生。

11. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述工作区域的体积变化通过位于所述湿式钻具(10)上的钻杆相对于所述湿式钻具的旋转运动来产生。

12. 根据权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 为了在地上开凿井筒, 首先利用干式钻具以干式钻孔方法来钻孔, 在遇到更硬的岩石时从所述井筒中取走所述干式钻具, 之后对所述井筒至少部分地填充流体, 然后利用湿式钻具(10)以湿式钻孔方法继续钻孔。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述干式钻具和湿式钻具(10)由钻杆来驱动, 所述钻杆以可互换的方式安装有所述干式钻具和湿式钻具(10)。

湿式钻具、钻探设备以及在地上开凿井筒的方法

技术领域

本发明涉及一种湿式钻具，其具有：套管，在套管的下方设置了取心钻头，在其上方设置了带有至少一个通道装置的盖板，该通道装置用作流体通道，盖板和套管围绕着内部区域；用于容纳所产生的钻屑的收集容器，该收集容器设置在盖板的上方；泵送机构，通过泵送机构可使来自井筒填充区域的流体流动，从而将所产生的钻屑传送到收集容器中，其中通道装置设有阀件，其允许流体经由通道装置流入到内部区域中，并且在流体反向流动时堵住通道装置。本发明还涉及一种用于在地上开凿井筒的方法，其中使用带有去除区域的湿式钻具来开凿或钻进井筒，采用流体来至少部分地填充井筒并在井筒内形成填充区域，以及利用流体流动来至少部分地冲洗去除区域，并将在去除区域中产生的钻屑传送到井筒内的收集容器中，其中湿式钻具设有泵送机构，通过泵送机构可使来自填充区域的流体流动，并且将所产生的钻屑传送到收集容器中。本发明还涉及一种钻探或钻孔设备，其设有井架和钻杆，在钻杆上带有可动式引导的钻具和驱动机构，通过驱动机构可旋转式驱动钻杆。

背景技术

当进行钻探操作如打桩基时，大致存在着两种不同的方法，即干式钻孔和湿式钻孔。

由于湿式钻孔方法涉及到与现场装备相关的较高费用并且钻探设备的机动性受到限制，因此只要可能的话都使用干式钻孔方法，其涉及到在履带式载体或支架上使用钻具。然而，当遇到特别坚硬的地质构造时，所述干式钻孔方法也存在局限性。与湿式钻孔相比，

钻探能力和钻具的磨损均显著增大。

例如，如果桩孔壁必须锚固在岩石上，那么在干式钻孔的情况下，非岩石层中的钻孔速度是非常好的，但是在岩石中就只是正常速度的几分之一。同时还存在非常显著的磨损。仅在非常少的情况下才有可能转用湿式钻孔方法，这是因为用于正确地架设湿式钻探设备的装置和人员都不在现场。

德国专利 DE 19702533A1 公开了相关的现有技术。可采用空气或者钻井泥浆来冲洗取心钻头。德国专利 DE 19702533A1 讲授了通过管道来从位于井筒之外的储槽中为取心钻头提供钻井泥浆。流体流动通过软管泵来产生。

这种已知的装置需要在井筒内、外具有比较复杂的管、泵和流体储槽的布置。

发明内容

本发明的目的是提供一种湿式钻具、在地上开凿井筒的方法以及钻探设备。

根据本发明，这一目的可通过如下所述的湿式钻具、如下所述的开凿井筒的方法以及如下所述的钻探设备来实现。下面还给出了本发明的优选实施例。

根据本发明的第一方面，提供了一种湿式钻具，其具有：套管，在套管的下方设置了取心钻头，在其上方设置了带有至少一个通道装置的盖板，该通道装置用作流体通道，盖板和套管围绕着内部区域；用于容纳所产生的钻屑的收集容器，该收集容器设置在盖板的上方；泵送机构，通过泵送机构可使来自井筒填充区域的流体流动，从而将所产生的钻屑传送到收集容器中，其中通道装置设有阀件，其允许流体经由通道装置流入到内部区域中，并且在流体反向流动时堵住通道装置，其中，通道装置具有管状圆顶，其具有至少一个侧向地定位并位于收集容器上方的入口，以及管状圆顶与套管同轴

地设置在盖板上，而且在圆顶的顶面上设置了用于安装钻杆的杆连接件。

根据本发明的第二方面，还提供了一种用于在地上开凿井筒的方法，其中：使用带有去除区域的湿式钻具来开凿或钻进井筒；采用流体来至少部分地填充井筒并在井筒内形成填充区域；利用流体流动来至少部分地冲洗去除区域，并将在去除区域中产生的钻屑传送到井筒内的收集容器中；湿式钻具设有泵送机构，通过泵送机构可使来自填充区域的流体流动，并且将所产生的钻屑传送到收集容器中，其中采用了根据本发明的第一方面所述的湿式钻具。

本发明的基本思想是通过实际的钻具来在井筒内产生湿式钻孔方法所需的流体流动。为此，湿式钻具装备有独立的泵送机构，其可抽吸井筒内的流体或者使其流动，使得流体在去除区域周围流动并将钻屑传送到钻具上的收集容器中。泵的能量最好通过钻杆的旋转和/或提升运动来传递到钻具上。

因此，为了进行湿式钻孔方法，可以不需要在井筒内外安装带有许多软管或管道的昂贵的现场装备。这样就降低了湿式钻孔的成本，并可因操纵的简化而变得更加灵活。

根据本发明方法的一个优选实施例，流体流动通过位于填充区域内的工作区域的体积变化来产生，特别是该工作区域至少部分地被湿式钻具所包围。这样，作为预定工作区域中的这种体积变化的结果，在井筒内产生了预期的流体排代流动。

为了特别精确地设定流量，工作区域最好形成在湿式钻具和由该钻具所带起的土壤物质之间。

如果钻杆是由伸缩杆、例如可伸缩的方钻杆或提升缸制成的话，那么根据本发明，工作区域中的体积变化可通过湿式钻具在井筒内的提升运动来产生。

根据本发明，工作区域中的体积变化也可通过位于湿式钻具上的钻杆相对于钻具的旋转运动来产生。可由旋转运动通过相应的螺

纹机构来移动某一类型的位移活塞，该旋转运动最好与钻探操作期间的旋转相反。

根据本发明的钻孔方法不必是纯粹的湿式钻孔。实际上，根据本发明，为了在地上开凿井筒，最初利用干式钻具以干式钻孔方法来钻孔，尤其在遇到更硬的岩石时从井筒中取走干式钻具，之后对井筒至少部分地填充流体，然后利用湿式钻具以湿式钻孔方法来进行钻孔。

这样，通过这种方法，总是可以根据所遇到的土壤地质构造来采用最有利的钻孔方法。原则上，湿式钻具可构造成并用作干式钻具，并且湿式钻孔操作仅在已经将流体传送到井筒中之后才进行。

然而，根据本发明，尤其优选使用单独的干式钻具和单独的湿式钻具。干式钻具和湿式钻具由同一钻杆驱动，钻杆以可更换的方式安装有干式钻具和湿式钻具。在遇到坚硬的岩石层时从井筒中抽出带有钻杆的干式钻具，并用湿式钻具来替代。

根据本发明的一个实施例，提供了一种套管，在其下方设置了尤其为可拆器件形式的取心钻头，而在其上方设置了带有至少一个通道装置的盖板，该通道装置用作流体通道，盖板和套管围绕着内部区域。

根据本发明，在盖板中提供了通道装置，其允许流体从位于井筒之外的区域流入到湿式钻具的内部区域。这种通道装置可设计成通过阀件来只允许引导流体流入内部区域。然而，在流体流动方向产生变化的情况下，阀件自动地关闭。

在至少部分地填充了流体的井筒中，根据本发明的装置允许形成流体循环，在该循环中流体从湿式钻具之外的区域流到内部区域中，在所述湿式钻具的内部区域向下流动到取心钻头中，再环绕着取心钻头流动，然后向上流出到湿式钻具之外。作为这种循环流动的结果，在取心钻头处产生的钻屑可从中沿着向上的方向传送到收集容器中。

阀件保证了没有流体会从去除区域中的取心钻头处流入到内部区域中，因而在内部区域不会有钻屑积聚。由循环的流体流动所保持的泵送作用可以仅通过湿式钻具在其钻探操作或提升运动中的旋转来产生。在根据本发明的钻具的情况下，不需要设置在井筒外部的泵或储槽，这样就能够进行简单且成本低的钻探。

所使用的流体最好是水。然而，基本上也可使用其它冲洗液或悬浮液。如果钻具被流体所包围，那么根据本发明的钻具可在垂直井筒和相对垂直方向来说倾斜的井筒中使用。

基本上可将通道装置构造成盖板中的简单的孔。然而，对于通道装置来说，具有管状圆顶是特别有利的。这种管状圆顶提供了用于将流体传送至内部区域并与盖板间隔开的入口。

具体地说，入口可定位成使得引入到内部区域中的流体在钻屑对流体污染有限的某点处从井筒中流走。作为钻屑在流体中产生沉降的结果，因此流体的污染通常会随着井筒内的高度增加而降低，因此，入口最好与套管及盖板间隔开。管状圆顶最好具有至少一个侧面入口。

本发明的另一有利改进的特征在于，管状圆顶与套管同轴地定位在盖板上，而且在圆顶的顶部上设置了用于安装钻杆的杆连接件。在这一实施例中，圆顶用于提供流体并将扭矩从钻杆传送到湿式钻具中。这便可实现成本效率特别合算的钻具结构。

基本上可以任何已知的止回式部件的形式来构造阀件。然而，特别优选的方式是，阀件可具有弹簧和/或由浮力件操作的阀瓣，其允许实现成本效率特别合算的设计和构造。浮力件可用空气或其它一些比流体更轻的介质来填充。这保证了可靠的闭合性能，并因此保证了阀瓣在流体流出内部区域时具有良好的阻塞作用。

弹簧操作的阀瓣设计成使其可在特定的流体压力条件下以弹性加载的方式打开，然后在所述流体压力下降时因弹簧的预张力而再次自动地关闭。

基本上可将阀件定位在圆顶的任意点处。具体地说，阀件可设置在管状圆顶的入口处。然而，将阀件设置在圆顶的横截面上是特别有利的。结果，可通过特别简单且可靠的阻塞方式来实现阀件。

优选将阀件设置在圆顶的下方。在这里可以非常容易地接触到阀件，以便进行安装和维护。然而，根据本发明，也可设置几个阀件。具体地说，将一个阀件定位在圆顶的横截面内，而将至少另外一个阀件定位在入口处。如果有几个入口的话，最好在每个入口处都布置一个阀件。通过设置几个阀件，就可以特别可靠的方式来维持循环的流体流动。

为了产生对流体的强烈泵送作用，杆连接件最好具有可在圆顶内移动的活塞件。活塞件最好具有对应于圆顶的内部横截面的横截面。圆顶最好具有圆形的内部横截面，并具有圆形的外部横截面。活塞件最好可在圆顶的纵向上移动。

在本发明另一尤其有利的改进中，可通过钻杆的旋转来使活塞件在圆顶内移动。更具体地说，可通过方向与钻杆相反的旋转来引起活塞件的移动。

最好将钻杆的钻探旋转方向设置用于推进取心钻具。钻杆在与钻探旋转方向相反的方向上的旋转可有利地引起活塞件的向下运动和/或朝向内部区域的运动。优选的是，钻杆在钻探旋转方向上的进一步旋转最初会导致活塞件的反向运动而回到起始位置，然后取心钻具再次旋转。

当使用可动活塞件时，最好在圆顶的横截面和入口处均设置阀件。这便产生了特别可靠的泵送作用。然后由活塞件所产生的泵送作用使得流体流动到去除区域，并导致对钻探位置进行清洗且将钻屑传送出去。

在本发明的另一特别有利的改进中，钻杆采用可伸缩的方钻杆的形式。圆顶可恰当地设计成圆柱形的部件。

为了产生泵送作用，最好还使圆顶可收缩到套管内和从套管中

伸出来。具体地说，圆顶相对于套管的这种插入和取出可通过钻杆的旋转来实现，而插入或退回最好可通过与钻探旋转方向相反的旋转来实现。通过这种设置，可将阀件适当地固定到套管内。在入口处还可适当地设有其它的阀件。圆顶相对于套管的这种插入和取出最好发生在圆顶的轴向方向上。

根据本发明，为了产生泵送作用，在圆顶下方设置了带有外部横截面的活塞面，其基本上对应于套管的内部横截面。这导致了特别高的泵送容量。而后可将圆顶设置成带有流体供应口和出口的活塞杆。通过旋转钻杆便可适当地将圆顶再次插入到套管中和从套管中取出来。阀件适当地定位在套管上，并且最好还设有其它的阀件。

本发明又一特别有利的改进的特征在于，在盖板之上设有钻屑的收集容器。这种收集容器可以是杯形的，并由盖板或底面以及管状壁来界定。

基本上可以在套管和井筒壁之间提供混有来自取心钻头的钻屑的流体流动。然而，最好在钻具上设置至少一条用于使混有钻屑的流体从中通过的流动通道。这样的流动通道例如可以下述方式形成，即提供与套管同轴的另一管道。然后在套管和所述另一管道之间形成流动通道。所述另一管道可具有比套管更大或更小一些的直径。

管状圆顶的至少一个入口最好设置在收集容器之外，特别是设于收集容器的上方。结果，只有进入到入口中的流体才是基本上无钻屑的。可在至少一个通道孔上适当地设置颗粒过滤器，使得钻屑的通过更加困难。

在本发明的另一特别适宜的改进中，在钻探过程中用于产生湿式钻具的提升运动的钻具的提升或下降可以与时间相关的方式来自动地进行，或通过操作人员的触发来进行。根据需要，可在提升或下降的过程中保持或停止钻具的旋转。

根据本发明的第三方面，还提供了一种钻探设备，其设有井架和钻杆，在钻杆上带有可动式引导的钻具和驱动机构，通过驱动机

构可旋转式驱动钻杆，其中使用了根据本发明的第一方面所述的湿式钻具作为钻具。

附图说明

下面将参考优选实施例和附图来详细地介绍本发明，其中：

图 1 是带有打开阀瓣的本发明湿式钻具的第一实施例的局部剖开的示意性侧视图。

图 2 是带有关闭阀瓣的图 1 所示湿式钻具的局部剖开的示意性侧视图。

图 3 是本发明湿式钻具的另一实施例的示意性纵向剖视图，其带有可相对套管伸出和退回的圆顶。

图 4 是本发明湿式钻具的又一实施例的示意性纵向剖视图，其带有可伸出和退回的圆顶，在圆顶下方设有活塞面。

具体实施方式

图 1 和 2 显示了根据本发明的湿式钻具 10 的第一实施例。湿式钻具 10 具有圆柱形的套管 15，在其下端设有取心钻头 8，在这里形成了去除区域 17。在该实施例中，取心钻头 8 具有五个牙轮钻头 18，其以环形的方式布置在取心钻头 8 中。

套管 15 在其顶面处以环形盖板 11 而终止。在环形盖板 11 的中央设有圆顶 20。圆顶 20 是圆柱形的，并在其下部穿过盖板 11 而进入到湿式钻具 10 的内部区域 3 中。在圆顶 20 的上方设置了杆连接件 28，其用于与未示出的钻杆旋转式相连。

在盖板 11 的上方设有用于容纳所产生的钻屑或碎末的收集容器 6。收集容器 6 由盖板 11、圆顶 20 以及套管 15 的圆柱形延伸部分 16 来限定，并且为带有环形横截面的杯形。在圆顶 20 中侧向地设置了大致矩形的入口 21。入口 21 形成在收集容器 6 的上方，流体可通过该入口 21 进入到圆顶 20 中，并由此进入到湿式钻具 10 的内部区域

3 中。

在圆顶 20 的下方设有阀瓣 25，在图 1 中其显示为处于打开状态，在图 2 中则处于关闭状态。阀瓣 25 设计成止回式部件，其允许经由圆顶 20 通入到内部区域 3 中的流体流动，但能够阻止相反方向的流体流动。为此，阀瓣 25 被构造成圆形板，其通过位于一侧的铰链 26 而与圆顶 20 铰接。当阀瓣 25 处于关闭状态时，其完全覆盖了圆顶下方的开口，但是在处于打开状态时，所述阀瓣 25 斜伸到湿式钻具 10 的内部区域 3 中。在阀瓣 25 的顶部设有浮力件 24。

图 1 和 2 所示的实施例适用于产生流体流动，以便在湿式钻具 10 沿套管 15 纵向作提升运动的期间将钻屑由去除区域 17 传送到收集容器 6 中。湿式钻具 10 的内部区域 3 形成了泵送机构的工作区域。进入内部区域 3 的钻头（未示出）可用作能导致流体填充的内部区域 3 产生体积变化的活塞件。

在湿式钻具 10 沿着套管 15 的纵向提升时，未示出的钻头从内部区域 3 中退出。由于在内部区域 3 中存在着压力降，因此阀瓣 25 打开，流体流经入口 21 而进入圆顶 20，并由此进入到内部区域 3 中。在湿式钻具 10 的后续下降过程中，未示出的钻头再次进入到内部区域 3 中，因此内部区域 3 中的液压升高。结果阀瓣 25 关闭。因贯穿过的钻头而从内部区域 3 中排出的流体流经钻头到达取心钻头 8，并从此处将钻屑沿着套管 15 传送到收集容器 6 中。

图 3 和 4 显示了本发明的湿式钻具 10 的其它实施例。其中具有相同功能的零件采用与图 1 和 2 中相同的标号来表示，在此不再描述。图 3 的实施例与上述实施例的不同之处在于，圆顶 20 可以从湿式钻具 10 的内部区域 3 中伸出来并退回到其中。为此，在盖板 11 的中心处设置了螺纹套筒 36。螺纹套筒 36 在其内侧上具有螺纹，其与形成于圆顶 20 外部的螺纹相对应。通过使圆顶 20 相对于盖板 11 和套管 15 旋转，就可使圆顶 20 相对于盖板 11 在套管 15 的纵向上移动。圆顶 20 的退回受到环形的上部止动件 37 的限制，而圆顶的

伸出则受到环形的下部止动件 38 的限制。圆顶 20 的旋转可通过未示出的钻杆来产生，该钻杆通过杆连接件 28 来连接，使其可与圆顶一起旋转。

通过图 3 所示的湿式钻具 10 的实施例，可以引起内部区域 3 中的工作区域产生体积变化，从而通过未示出的钻杆的旋转运动而产生针对流体的泵送作用。在底部带有阀瓣 25 的圆顶 20 用作活塞件。

图 4 所示的本发明的湿式钻具 10 的实施例与图 3 所示实施例的不同之处在于，在圆顶 20 的底部设置了环形的活塞面 31。环形活塞面 31 的内周界对应于圆柱形圆顶 20 的外周界。在活塞面 31 的外周界上设置了圆柱形环件 32，其与圆柱形的内管 14 相接合。内管 14 同心地布置在套管 15 内。在图 4 所示实施例中未设置下部止动件 38，其作用由活塞面 31 来实现。

在图 4 所示的实施例中，工作区域构造在内管 14 的内部。圆顶 20 相对于套管 15 的旋转使得圆顶以与旋转方向相关的方式而向上或向下运动，同时也使位于圆顶上的活塞面 31 相对于内部区域 3 向上或向下运动，这便导致工作区域产生体积变化，从而产生了泵送作用。在内管 14 和套管 15 之间形成了流动通道，其用于将混有钻屑的流体从去除区域 17 引导到收集容器 6 中。

