

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 4/12 (2006.01)

E21B 7/18 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910139912.6

[43] 公开日 2010年3月24日

[11] 公开号 CN 101676514A

[22] 申请日 2009.7.10

[21] 申请号 200910139912.6

[30] 优先权

[32] 2008.7.10 [33] ZA [31] 2008/06006

[71] 申请人 伯纳德·莱昂内尔·吉安

地址 南非高滕

[72] 发明人 伯纳德·莱昂内尔·吉安

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 龙涛峰

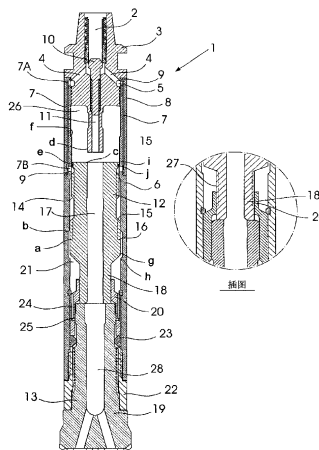
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

[54] 发明名称

气钻

[57] 摘要

本发明公开了一种气动潜孔锤钻组件。将反向压头紧固到用于冲击活塞的耐磨套筒上，并将钻头安装在耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离反向压头的往复运动并且为活塞提供砧座。该气动潜孔锤钻组件具有环形通道，该环形通道在一端具有与贯穿反向压头的气源通道连通的隔离口，并且在另一端具有与耐磨套筒的内部连通的隔离口。在一个实施例中，环形通道在耐磨套筒的直径缩减部分的外表面与套筒的内表面之间延伸，该套筒沿径向与直径缩减部分的外表面间隔并且紧固到耐磨套筒上。环形通道选择性地设置在耐磨套筒的直径增大部分的内表面与从反向压头下垂的裙部的外表面之间，其中将该裙部螺纹旋入位于耐磨套筒端部的螺纹中以便将反向压头安装到耐磨套筒上。



1. 一种气动潜孔锤钻组件，包括：

反向压头，其包括进气阀；

用于冲击活塞的耐磨套筒；

钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；

流体路径，其由所述活塞的壁上的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及

纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，

其中，所述环形通道在一端具有与贯穿所述反向压头的气源通道连通的隔离口，并且在另一端具有与所述耐磨套筒的内部连通的隔离口。

2. 如权利要求 1 所述的气动潜孔锤钻组件，其中，

所述环形通道在具有直径缩减的所述耐磨套筒的部分的外表面与套筒的内表面之间延伸，所述套管沿径向与所述直径缩减部分的外表面间隔并且紧固到所述耐磨套筒上。

3. 如权利要求 2 所述的气动潜孔锤钻组件，其中，

通过将所述反向压头安装到所述耐磨套筒的端部而使所述套管可拆卸地就位。

4. 如权利要求 1 所述的气动潜孔锤钻组件，其中，

所述环形通道在所述耐磨套筒的直径增大部分的內表面与从所述反向压头下垂的裙部的外表面之间延伸，并且将所述裙部螺纹旋入位于所述耐磨套筒端部的螺纹中以便将所述反向压头安装到所述耐磨套筒上。

5. 一种气动潜孔锤钻组件，包括：

反向压头，其包括进气阀；

用于冲击活塞的耐磨套筒；

钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；

流体路径，其由所述活塞的壁上的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及

纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，

其中，所述环形通道在所述耐磨套筒的直径缩减部分的外表面与套筒的内表面之间延伸，所述套筒沿径向与所述直径缩减部分的外表面间隔并且紧固到所述耐磨套筒上。

6. 一种气动潜孔锤钻组件，包括：

反向压头，其包括进气阀；

用于冲击活塞的耐磨套筒；

钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；

流体路径，其由所述活塞的壁上的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及

纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，

其中，所述环形通道在所述耐磨套筒的直径增大部分的内表面与从所述反向压头下垂的裙部的外表面之间延伸，并且

将所述裙部螺纹旋入位于所述耐磨套筒端部的螺纹中以便将所述反向压头安装到所述耐磨套筒上。

## 气钻

### 技术领域

本发明涉及一种气钻，更具体而言涉及一类称为“潜孔”钻的钻机。

### 背景技术

这类钻机通常包括进行往复运动以冲击钻头的气动活塞。钻头的尺寸规格必须提供对于操作机构穿过钻凿岩石的通道来说足够大的孔。随后该操作机构可以定位于作业表面上并且对操作机构供以动力的压缩气体穿过钻杆从孔向下传送到操作机构。需要使该气体间歇作用以便驱动活塞并将活塞返回到动力冲程或冲击冲程的起始位置。还需要从机构排出气体。优选的是，特别当钻头从作业表面升起并且允许落至钻轧头中的挡圈时，该气体用于从作业表面清除已钻凿的岩石。

这些公知的且广泛使用的机构需要小型化并且封闭气体通道。当前的挑战是提高向这些钻机供给气体的效率，同时维持在潜孔作业条件下各部件的强度而免于故障和难以接受的耐磨率。

所涉及的此类具体的潜孔钻机在本申请人的南非专利 No.2005/03406 的说明书中有所披露，并且该说明书以引用的方式并入本文。

上述说明书中所披露的钻机使用腔室分隔器以将气源从反向压头端引导至耐磨套筒的内壁的切口及围绕活塞的切口。围绕活塞的切口形成在钻机的操作过程中曝露于气压下的至少一个台肩。这增加了平衡使活塞往复运动的气体压力的难度。更具体而言，除非从形成为提供活塞的回行冲程的腔室适当地排气，否则当从作业表面缩回钻头时，活塞将继续进行往复运动。下面将对此进行更详细的说明。气缸壁上的切口还需要使其全壁厚能够在最少材料厚度部分

承受住操作应力。这将限制在设计成钻凿特定孔尺寸的钻机中可用的活塞的尺度。任何由相对于基本最小需求而具有过大强度特性的壁厚材料所占据的空间形成的用途均可以从整体上增加将达到的钻机的效能。

## 发明内容

本发明的目的是解决所涉及的问题并且减轻对这种潜孔锤钻组件的整体效率的影响。

根据本发明，提供一种气动潜孔锤钻组件，包括：反向压头（后接头，backhead），其包括进气阀；用于冲击活塞的耐磨套筒；钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；流体路径，其由所述活塞的壁上的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，其中，所述环形通道在一端具有与贯穿所述反向压头的气源通道连通的隔离口，并且在另一端具有与所述耐磨套筒的内部连通的隔离口。

本发明的另一特征在于：所述环形通道在所述耐磨套筒的直径缩减部分的外表面与套管的内表面之间延伸，所述套管沿径向与所述直径缩减部分的外表面间隔并且紧固到所述耐磨套筒上；并且通过将所述反向压头安装到所述耐磨套筒的端部而使所述套管可拆卸地就位。

本发明的另一特征在于：所述环形通道在所述耐磨套筒的直径增大部分的內表面与从所述反向压头下垂的裙部的外表面之间延伸，并且将所述裙部螺纹旋入位于所述耐磨套筒端部的螺纹中以便将所述反向压头安装到所述耐磨套筒上。

根据本发明的另一方面，提供一种气动潜孔锤钻组件，包括：反向压头，其包括进气阀；用于冲击活塞的耐磨套筒；钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；流体路径，其由所述活塞的壁上

的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，其中，所述环形通道在所述耐磨套筒的直径缩减部分的外表面与套管的内表面之间延伸，所述套管沿径向与所述直径缩减部分的外表面间隔并且紧固到所述耐磨套筒上。

根据本发明的另一方面，提供一种气动潜孔锤钻组件，包括：反向压头，其包括进气阀；用于冲击活塞的耐磨套筒；钻头，其安装在所述耐磨套筒中的钻轧头中而被限制远离所述反向压头的往复运动，并且为所述活塞提供砧座；流体路径，其由所述活塞的壁上的切口与所述耐磨套筒的壁上的切口形成；以及纵向环形通道，其贯穿所述耐磨套筒并且从所述组件的所述反向压头端延伸，用于供给驱动所述活塞的加压流体，其中，所述环形通道在所述耐磨套筒的直径增大部分的內表面与从所述反向压头下垂的裙部的外表面之间延伸，并且将所述裙部螺纹旋入位于所述耐磨套筒端部的螺纹中以便将所述反向压头安装到所述耐磨套筒上。

## 附图说明

以下参考附图而对本发明实施例的说明将使本发明的上述及其他特征显而易见，其中：

图 1 示出了贯穿钻机组件的纵截面并且插图示出了变型例；

图 2 示出了贯穿钻机组件的选择性实施例的纵截面；

图 3 示出了图 2 的部分的放大视图；以及

图 4 示出了贯穿钻机组件的另一实施例的纵截面。

## 具体实施方式

在图 1 所示的实施例中，通过反向压头 3 中的进气通道 2 将压缩气体引导到钻机组件 1 中。该气体随后通过分配通道 4 而进入环绕反向压头 3 外周的通道 5。

耐磨套筒或气缸 6 在其操作上侧外端具有提供壁厚缩减的环形槽。通过在耐磨套筒 6 的壁厚缩减部分上方的端部紧固套管 8 而形

成沿纵向延伸的环形通道 7。该紧固步骤将包括密封件 9 并且可以通过焊接等方法来实现。在本实施例中，反向压头 3 与耐磨套筒 6 的螺纹连接用于将套管 8 紧固就位。

反向压头包括公知的止回阀 10 与控制杆 11 的组件。

图 1 示出了耐磨套筒 6 的内壁上并且沿着活塞 12 的外壁的必要切口的位置。这些切口为穿过组件的压缩气体提供必要的流动路径以便使得冲击位于钻头 13 的操作上端的砧座的活塞 12 往复运动。

在所示的状态下，止回阀 10 关闭并且控制杆 11 从活塞 12 中缩回。当施加压缩气体时，止回阀 10 克服其弹簧偏压力而打开，从而允许气流穿过通道 4 进入反向压头 3 中的通道 5 随后穿过进气口 7A 经由耐磨套筒 6 中的环形通道 7 而流向出气口 7B。

通道 7 通过出气口 7B 向耐磨套筒 6 的内部进而向活塞 12 与耐磨套筒 6 的上部切口之间所形成的腔室 14 供给气体。针对如下所述的动力冲程和回行冲程，该腔室 14 在止回阀 10 打开的同时保持在加压状态以及交替地向活塞 12 的两端提供压力。

在钻机 1 操作的同时，活塞 12 的头部或操作上端从不沿着耐磨套筒 6 向下移动而越过出气口 7B。活塞 12 在腔室 14 的下侧区域具有缩减的直径并且向外呈台阶状而形成台肩 15。如图所示在增大的台阶 15 中设置切口 16。台肩 15 连同切口 16 的底部在活塞 12 上提供台阶状表面区域，使用时台阶状表面区域将处于腔室 14 中加压气体的作用下。将该表面区域称为台肩 15。

贯穿活塞 12 设置轴向腔膛 17，并且该活塞在其操作下侧自由端具有直径缩减的钻杆 18。钻杆 18 的自由端形成作用在钻头 13 的砧座上的冲击面。

当钻头 13 的上端在钻机的操作过程中处于冲击区时，配合入耐磨套筒 6 的活塞钻杆衬套 20 对于活塞 12 的钻杆 18 和钻头 13 的上端起到引导件的作用。

活塞钻杆 18 缩减的直径在组件 1 中形成第二腔室 21，并且常见形式的带有挡圈 23 的钻轧头 22 位于耐磨套筒 6 的底部。这允许当钻头 13 未与作业表面接触时可以限制钻头 13 的自由轴向移动。

在图 1 所示的本发明的所述实施例中，示出了排气孔口 24 和 25 从围绕钻杆 18 的腔室 21 贯穿活塞钻杆衬套 20。在所示的插图中示出了活塞钻杆衬套 20 的选择性构造。在该选择性构造中，沿着活塞钻杆 18 部分地设置槽缝形式的凹部 27，以便当钻头 13 处于其伸出位置时提供从第二腔室 21 开始的排气通道。

在操作时，通过环形通道 7 供给的压缩气体进入腔室 14 并且从该处进入第二腔室 21。

腔室 21 中的压力作用在活塞 12 的底面上进而向上推压活塞 12。在此行程中，活塞 12 上的点 a 越过耐磨套筒 6 的腔膛中的点 b 以防止气体进入腔室 21。活塞钻杆 18 从活塞钻杆衬套 20 中缩回，进而腔室 21 中的气体通过钻头 13 中的腔膛 28 而排出到大气中。

活塞 12 的腔膛 17 中的点 c 越过控制杆 11 上的点 d，由此封闭围绕控制杆 11 形成的上腔室 26 以防止通过活塞 12 中的腔膛 17 排气。随着活塞上的点 e 越过耐磨套筒 6 的腔膛中的点 f，来自加压状态下的腔室 14 的压缩气体进入上腔室 26。来自该上腔室 26 的气体压力作用于活塞 12 的上端并且与施加在活塞 12 上的台肩 15 上的压力结合，以便对活塞提供推进力从而使活塞冲击钻头 13 的砧座。

此时，活塞 12 的腔膛中的点 c 向下移动而越过控制杆 11 上的点 d，进而腔室 26 可以通过活塞 12 中的腔膛和钻头 13 中的腔膛将气体排出到大气中。

当钻机在钻孔中升起时，钻头 13 在钻轧头 22 中下落并且下降而抵靠挡圈 23。结果活塞 12 跟随钻头 13 并且活塞上的点 g 越过耐磨套筒 6 中的点 h 以将腔室 21 与腔室 14 封隔。

与此同时，钻头 13 的向下移动打开贯穿活塞钻杆衬套 20 的排气孔口 24 和 25 以释放来自腔室 21 的压力并且允许通过钻头 13 中的腔膛 28 排气。当钻机 1 处于此吹扫 (flushing) 状态时释放来自腔室 21 的压力至关重要。否则，活塞 12 将弹回而继续进行往复运动。

此外活塞 12 上的点 i 越过耐磨套筒 6 的腔膛中的点 j 以使开口 7B 通向腔室 26，进而允许加压的气源通过活塞 12 和钻头 13 而流动到大气中并且吹扫钻孔。仅当活塞 12 静止时才出现吹扫模式，进而



开口 7B 可以与腔膛 17 和 28 连通。

再次参照图 1 中的插图，可以理解的是，当钻头 19 升起而离开钻孔底部的作业表面时钻头 19 的向下移动使得活塞 12 向下移动，这将伴随着钻杆 18 上的槽缝 27 的位置横越过钻杆衬套 20。这样，也将获得腔室 21 的必要排气。

一旦再次将钻头 13 置于作业表面上并且使钻头 13 退缩到耐磨套筒 6 中，活塞的往复运动将重新开始。

如上所述，在活塞 12 进行冲程的同时，腔室 14 持续处于加压状态并且交替地向上腔室 26 和下腔室 21 提供压力。在回行冲程中台肩 15 上的压缩气体连续地对活塞 12 的上升产生反作用。台肩 15 的表面积越小，对回行冲程的反作用力将越小。为了达到这点，与现有的钻机组件相比，一种解决方案是使用上述套管。下面参照图 2 和图 3，示出了也可获得该效果的钻机组件 31 的选择性构造，并且下面将对此进行说明。

钻机 31 在一端具有反向压头 32，该反向压头 32 带有用于操作气体的轴向进气口 33。反向压头 32 具有倾斜的沿径向延伸的分配通道 34 和常见的弹簧偏压进气控制阀组件 35。

控制杆 36 从反向压头 32 延伸至用于操作组件的耐磨套筒 37 内。该操作组件由形成用于钻头 39 的钻锤的气动活塞 38 组成。钻头 39 保持在公知的钻轧头组件 40 中，该钻轧头组件 40 安装在耐磨套筒 37 的远离反向压头 32 的一端。

活塞钻杆衬套 41 安装在耐磨套筒 37 中并且位于钻头挡圈 42 的上方。当钻头 39 从如图 2 所示的作业位置升起时，该挡圈 42 可以限制钻头 39 的自由下落。钻杆衬套 41 具有环形排气通道 43，该环形排气通道 43 沿纵向延伸而与径向出气口 44 相交。当钻头 39 从作业表面升起并且以常见的方式从耐磨套筒 37 中向外移动而实现吹扫时，操作气体将经由贯穿钻头 39 的轴向通道 45 而从组件 31 中排出。

可以理解的是，可以选择性地将环形排气通道 43 设置在直径缩减的钻杆衬套 41 的上部外侧与耐磨套筒 37 之间，而不是如图所示的贯穿钻杆衬套 41 延伸。

耐磨套筒 37 和活塞 38 分别具有切口，这些切口提供流动通道以用于活塞 38 对钻头 39 的气动操作。本实施例还具有腔室 46，在腔室 46 中加压气体对活塞 38 的台肩 47 连续作用。就图 1 所示的第一实施例而言已说明了组件的操作。

本实施例中重要的是用于使加压气体进入操作组件而设置的流动路径 51。

反向压头 32 螺纹旋入耐磨套筒 37 的端部并与该套筒接合，为了实现这点，外螺纹裙部 49 从反向压头 32 的主体延伸至耐磨套筒 37 中。在耐磨套筒 37 的内表面与裙部 49 之间设置有环形通道 51。分配通道 34 在裙部 49 上端附近设置有通向环形通道 51 的进气口 51A。邻近于裙部 49 下端的出气口 51B 从通道 51 通向耐磨套筒 37 的内部以及位于活塞 38 上端的切口。可以在图 3 中更清晰地看到这些部件。

为了维持耐磨套筒 37 的适当壁厚，使得操作上端足可以设置内螺纹以便接收裙部 49 上的外螺纹。

在本实施例中，最初将裙部 49 的外径设置成大于与位于耐磨套筒 37 顶端的内螺纹 37A 标准配合的外径。随后如图所示将裙部 49 的外侧旋入耐磨套筒 37 的顶端并与该套筒接合。裙部 49 上的螺纹用于增加到裙部 49 的壁的厚度。所示的实施例中的螺纹高度为 3mm。将该螺纹高度加到裙部 49 的壁厚上以使其更加坚固。这允许在裙部 49 中设置更大的腔膛并且实现活塞 38 上较好的表面积比率。同时，可实现台肩 47 上较小的表面积，这可提高活塞 38 的活塞上移速度，以便在每分钟实现更多的冲击次数从而表现出更佳的性能。

图 4 示出了钻机 61 的另一实施例。从反向压头 62 进入耐磨套筒 64 的气源可以与上述任一实施例所描述的相同。简要地，在耐磨套筒 64 中设置有环形通道 63。在本实施例中，钻机的构造与图 2 和图 3 所示的钻机的构造相同。活塞 65 上的切口以及耐磨套筒 64 中的切口所提供的气流通道也相同。然而，活塞 65 的操作下端 66 构造为与底阀管 67 配合使用。在活塞 65 的冲击冲程结束时活塞 65 的腔膛 68 与底阀管 67 卡合以便于排来自活塞 65 上方的气体，并且

在活塞的回行冲程结束时活塞 65 的腔膛 68 升起而离开底阀管 67 以便于排来自活塞 65 下方的气体。其他操作与以上所述的操作相同。

本发明的钻机组件提高了活塞 38 上的表面积比率，从而可以获得可靠的回行冲程，并且当钻头 39 移动到非操作位置时可以确保活塞 38 的移动停止下来。该构造还可以在仍旧维持上述小型化构造的同时维持螺纹裙部 49 的令人满意的壁强度。

上述潜孔钻机缓解了所涉及的问题，并且可提供高效且易于制造的产品。

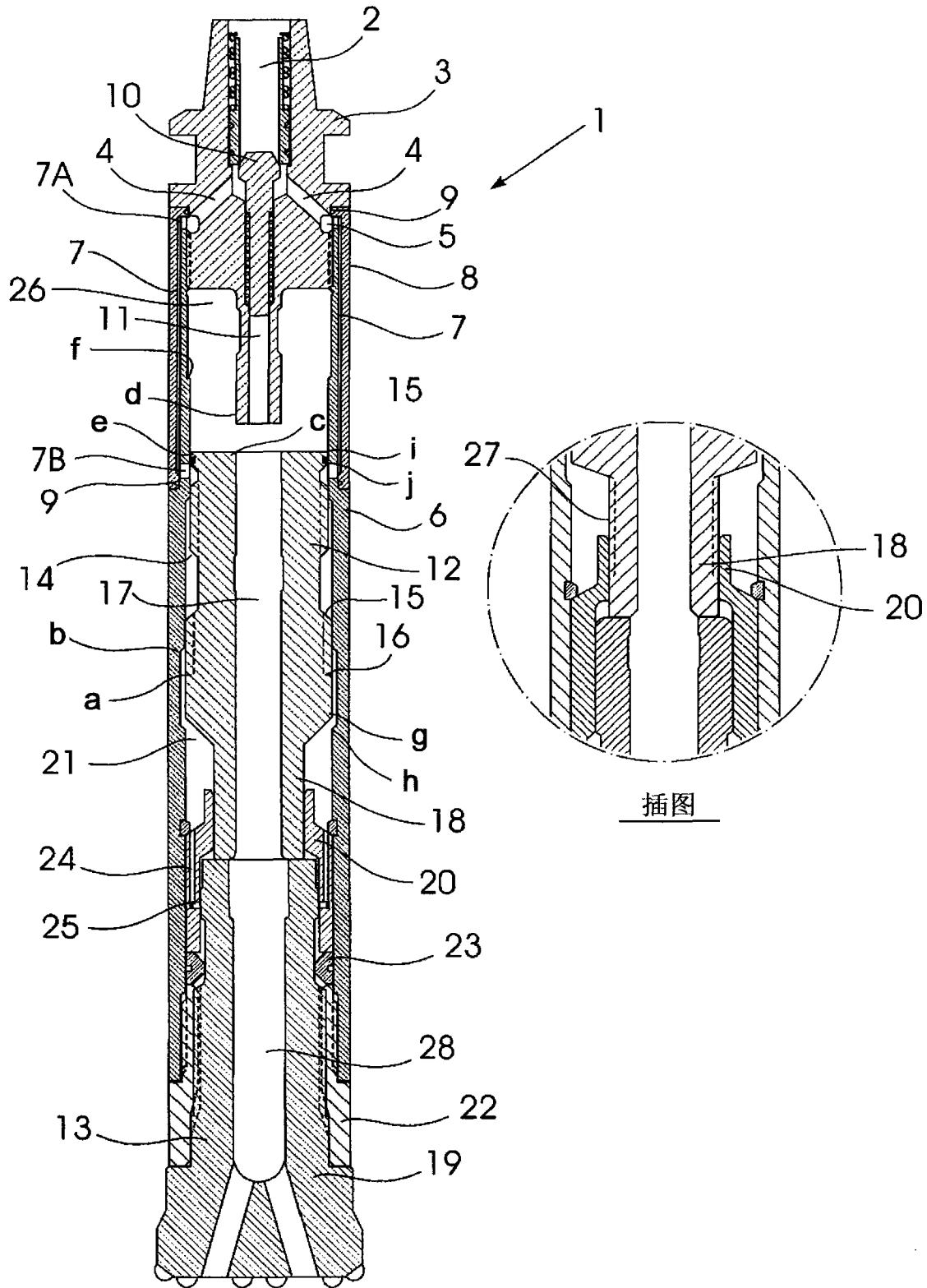


图 1

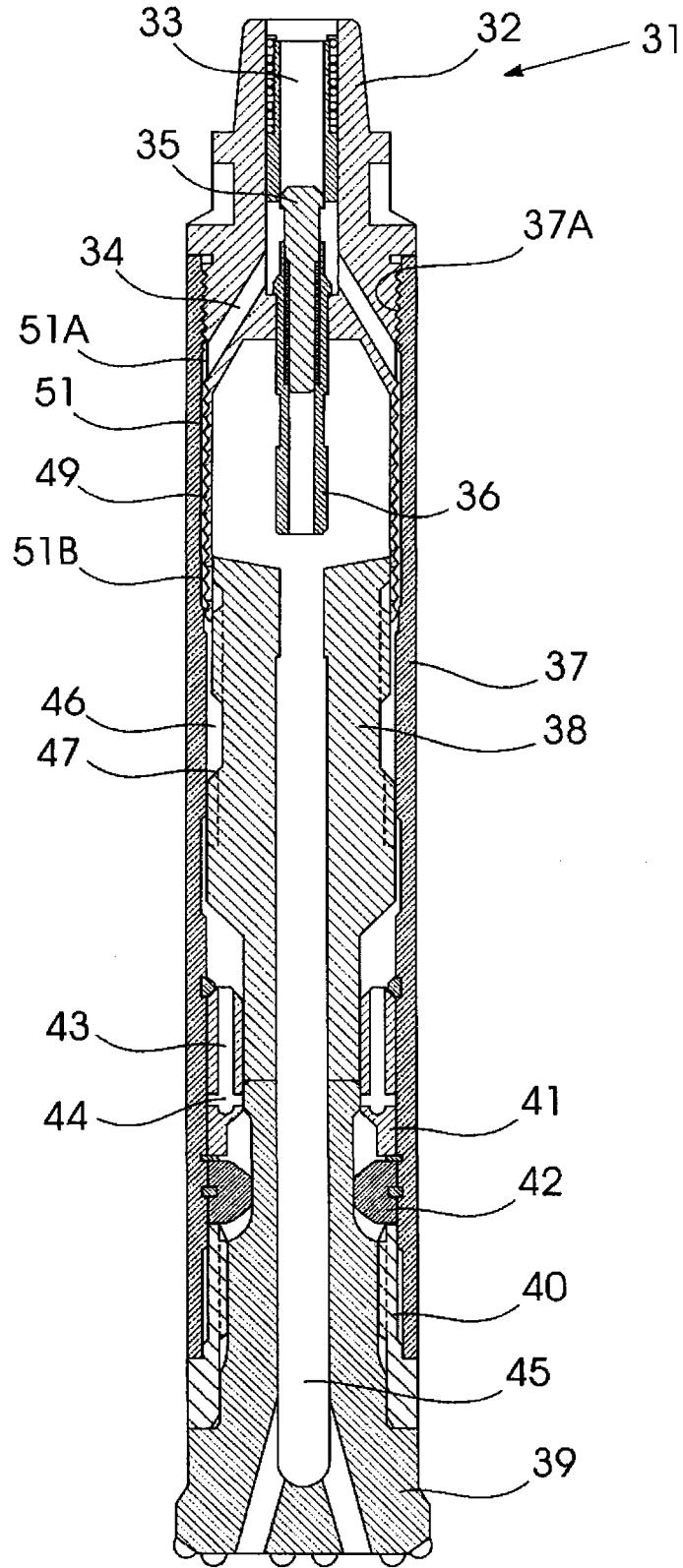


图 2

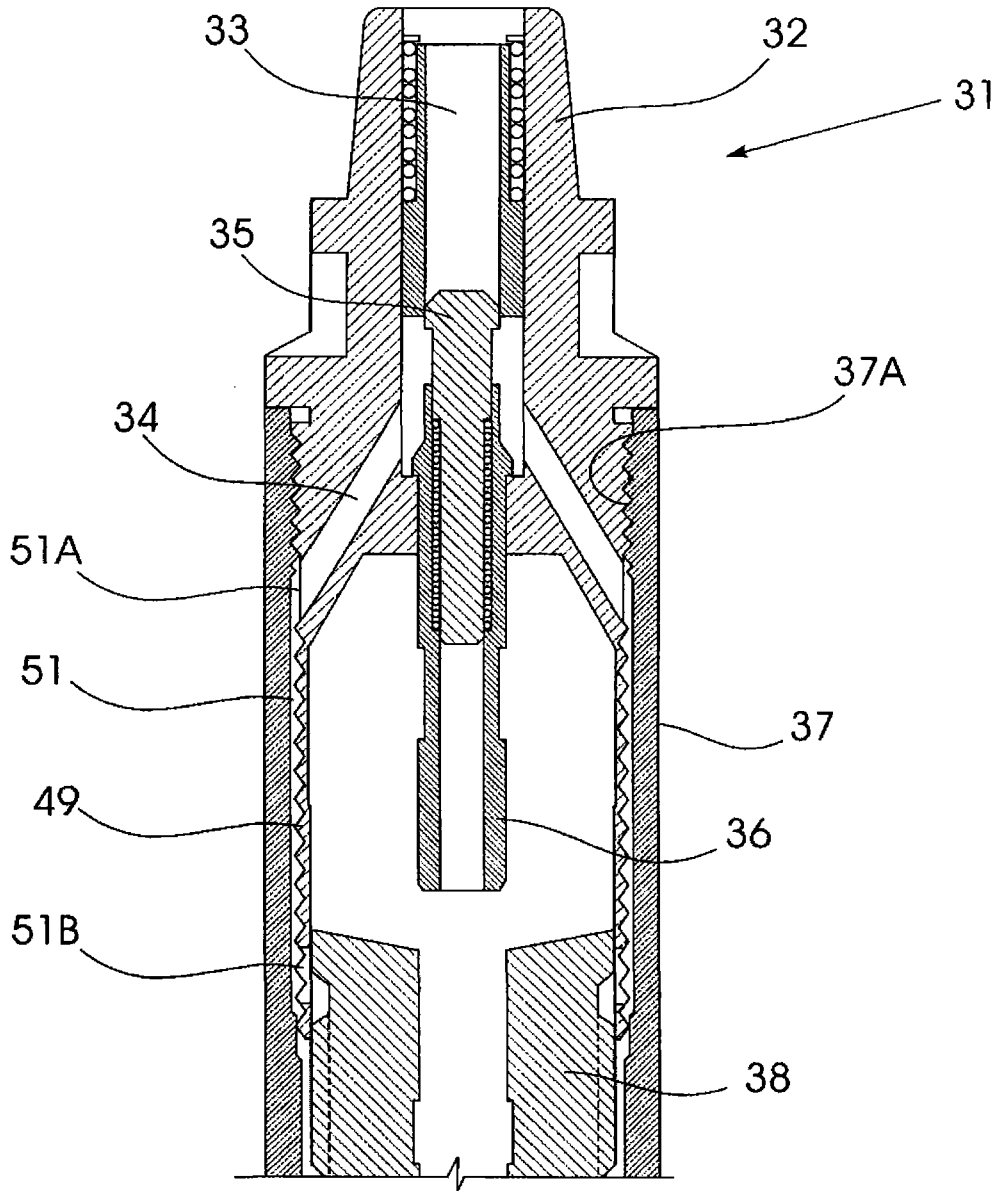


图 3

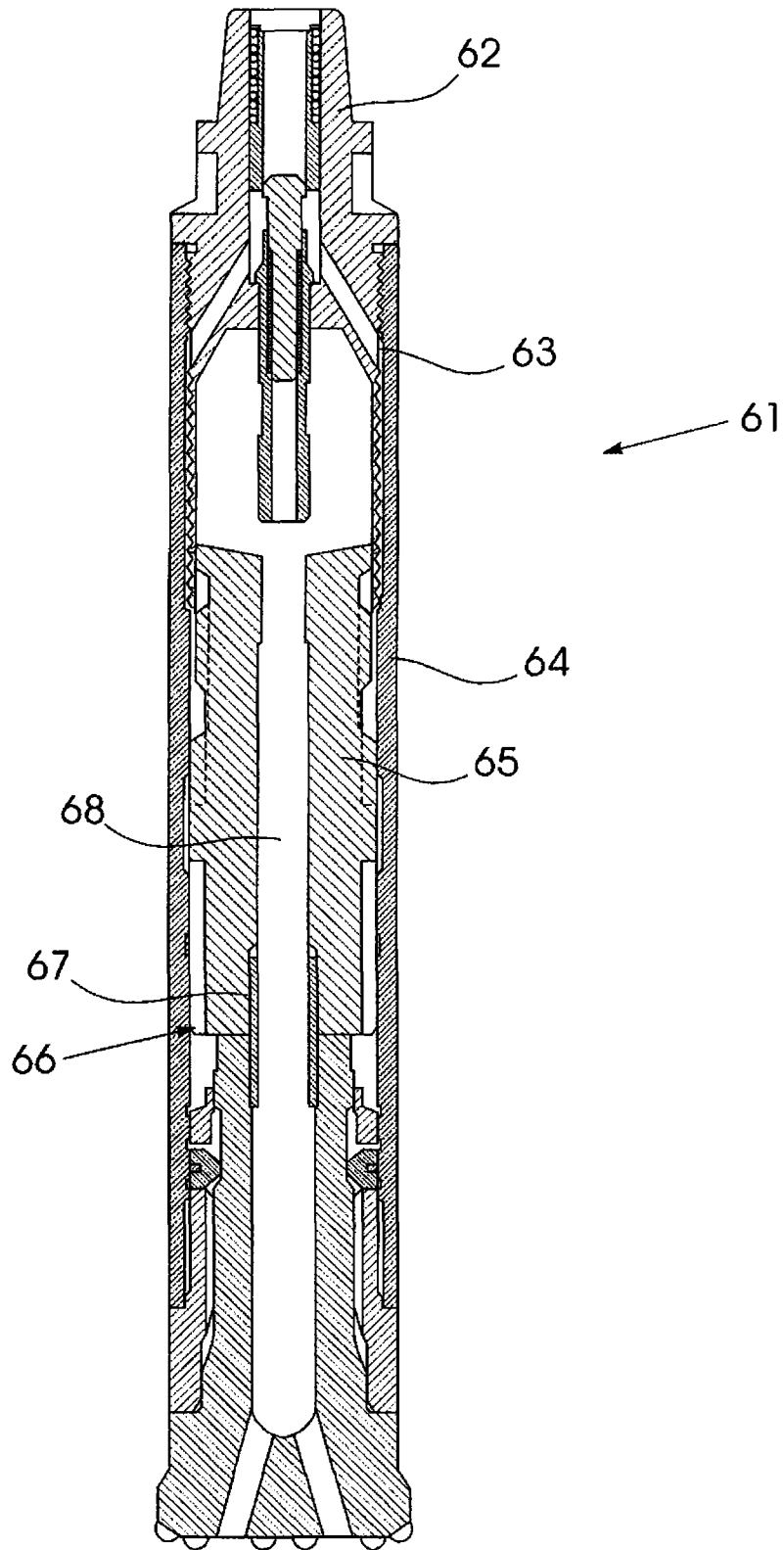


图 4