

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 4/14 (2006.01)

B25D 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480006028.0

[43] 公开日 2006年4月5日

[11] 公开号 CN 1756888A

[22] 申请日 2004.3.16

[21] 申请号 200480006028.0

[30] 优先权

[32] 2003.3.26 [33] SE [31] 0300836-4

[86] 国际申请 PCT/SE2004/000373 2004.3.16

[87] 国际公布 WO2004/085791 英 2004.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.5

[71] 申请人 瓦萨拉股份公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 弗雷德里克·埃格斯特伦

[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 刘志平

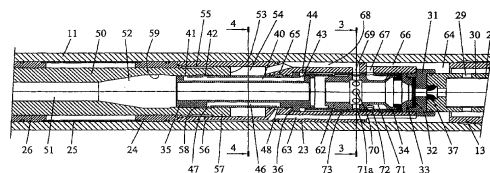
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种液压钻杆设备,尤其是一种液压岩石钻孔设备

[57] 摘要

一种液压钻杆设备,它可以呈冲击式液压钻孔设备的形式,这种设备具有一活塞锤(50),该活塞锤具有一轴向通孔(51),在该轴向通孔内插有一管(35)。该管形成一条通道,这条通道供来自滑阀(62)的冲洗流体通过,管壁包含通道(40),通道(40)具有一些开口(41,42),这些开口与活塞锤相互作用,以便对所说的阀进行控制。



1. 一种用于在地层中钻进一孔眼的钻杆中所用的液压钻杆设备，该钻杆设备包括：一外壳；环形活塞装置，该环形活塞装置设置在外壳内，用于相对于外壳进行往复移动，以便驱动一工具，该环形活塞装置具有一驱动表面，该驱动表面用于与一驱动液体相互作用，钻杆设备还包括旁通道，该旁通道在环形装置内延伸，以便允许液体旁通过所说的驱动表面，该旁通道包括至少两条单独通道。

2. 根据权利要求1所述的液压钻杆设备，其中，环形活塞装置的内周面设置有一凹槽，该凹槽被设置成与所说至少两条单独通道中的一条或多条通道连续地或断续地流体连通。

3. 根据权利要求1或2所述的液压钻杆设备，其中，所说的至少两条单独通道中的一条通道是一供给通道，该供给通道具有一供给通道入口和一通道出口，其中的供给通道入口能与一高压液体源相连接。

4. 根据权利要求3所述的液压钻杆设备，还包括一控制通道，该控制通道具有一控制通道入口和一控制通道出口，从而，一旦所说环形活塞装置进行往复移动，所说内周面中的凹槽就被用于在供给通道出口和控制通道入口之间间断性地建立流体连通。

5. 根据权利要求4所述的液压钻杆设备，其中，所说的旁通道包括所说的供给通道和控制通道。

6. 根据前述权利要求之一所述的液压钻杆设备，其中，所说的至少两条通道中的至少一条通道是一卸压通道，该卸压通道具有一卸压通道入口一卸压通道出口，所说的卸压通道入口与一压力腔室呈流体连通，所说卸压通道出口能与一卸压空间相连。

7. 根据权利要求6所述的液压钻杆设备，所说环形活塞装置的内周面中的凹槽被设置成能在卸压通道出口和卸压空间之间间断性地建立流体连通，在操作过程中，所说的卸压空间的压力可保持低于压力腔室中的压力。

8. 根据权利要求7所述的液压钻杆设备，其中，所说卸压空间是

一冲洗通道。

9. 根据权利要求4或5或权利要求6至8之一所述的液压钻杆设备，其中，控制通道入口与供给通道出口间断性地流体连通，并且交替进行，使得卸压通道出口与冲洗通道呈流体连通。

10. 根据权利要求9所述的液压钻杆设备，其中，卸压通道和控制通道被组合成一条单一通道。

11. 根据前述权利要求之一所述的液压钻杆设备，其中，所说的旁通道包括一管，该管相对于外壳固定，并且滑动配合到环形活塞内，并且旁通过所说的驱动表面。

12. 根据权利要求11所述的液压钻杆设备，其中，所说的管设置有一内管，该内管伸入到一外管内，环形活塞与外管滑动配合，从而使所说的至少两条单独通道中的一条或多条通道在一环形空间内，所说的环形空间形成于内管和外管之间。

13. 一种根据权利要求1所述的设备，它呈冲击式岩石钻孔设备的形式，包括：

一外壳（11）；

一钻头（15），该钻头被安装在外壳的前端，并且具有一条轴向冲洗流体通道；

一活塞锤（50），活塞锤位于外壳内，并具有一条轴向通道（51），该活塞锤被用于撞击所说的钻头；

一装置，用于把该设备连接到一管状钻杆上；

一入口（64），用于接收来自钻杆的高压液压动力流体；

一管（35），被固定在外壳内，并且滑动配合到活塞锤中的轴向通道（51）后端内，活塞锤的环形后端部在一第一环形圆柱腔室（54）内形成一第一活塞表面（53），用于使活塞锤向前移动；

一活塞锤的第二环形活塞表面（56），位于一第二环形圆柱腔室（55）内，用于使活塞锤向后移动；

一阀（62），该阀与所说入口（64）相连，并且具有一第一操作位置和一第二位置，所说的第一操作位置用于使所说第一圆柱腔室（54）

增压，所说第二位置用于使第一圆柱腔室向所说管（35）排液，从而使活塞锤往复移动，于是就向钻头提供冲洗流体；

一控制通道（40），该控制通道具有开口（41，42），这些开口受活塞锤的轴向位置控制，以便驱动所说阀在它的一些位置之间移动；

其特征在于：

活塞锤（51）在它和管（35）滑动配合的表面中具有第一和第二环形凹槽（58，59）；

通道装置（46），用于使所说第一凹槽（58）增压；

所说控制通道（40）在管（35）内延伸，并且具有所说的开口（41，42），这些开口根据活塞锤的移动而交替地通向所说第一和第二凹槽（58，59）；

所说第二凹槽（59）被用于至少当活塞处于后部位置时与活塞锤中的通道（51）相连通。

14. 一种根据权利要求13所述的设备，其特征在于：所说第一活塞表面（53）的活塞面积要大于所说第二活塞表面（56）的活塞面积。

15. 一种根据权利要求13或14所述的设备，其特征在于：所说第二凹槽（59）位于所说第一凹槽（58）的前方。

16. 一种根据权利要求13至15之一所述的设备，其特征在于：所说第二圆柱腔室（55）位于活塞锤外部。

17. 一种根据权利要求13至16之一所述的设备，其特征在于：所说阀是滑阀（62），该滑阀与所说管（35）共轴线。

18. 一种根据权利要求17所述的设备，其特征在于：所说滑阀（62）是碳化物制成的阀，它抵靠着由碳化物制成的阀壳（34）进行滑动。

19. 一种根据权利要求13至18之一所述的设备，其特征在于：活塞锤（50）在两个沿轴向间隔开的引导套管（24，26）内被引导，这两个引导套管具有相同的内部直径，以便当活塞锤移动时，在它们之间所形成的一个空间保持固定不变的容积。

20. 一种根据权利要求13至18之一所述的设备，其特征在于：活塞锤（50）在两个沿轴向间隔开的引导套管（24，26）内被引导，

所说活塞锤是由碳化物制成的。

一种液压钻杆设备，尤其是一种液压岩石钻孔设备

技术领域

本发明涉及一种用于在岩层中钻进孔眼的钻杆中所用的液压钻杆设备。

现有技术

在 US5107944 中描述了一种液压钻杆设备，它呈冲击式钻进设备的形式。所描述的这种冲击式钻进设备设置有一环形驱动活塞，该环形驱动活塞能在外壳胸部中所设置的一缸体内作往复移动。驱动活塞具有一驱动表面，该驱动表面用于与一高压驱动液体相互作用。驱动活塞与一冲击锤形成一个整体件，冲击锤在活塞的驱动下在一腔室内作往复移动，所说的腔室是由钻杆的外套管所形成的。一旦冲击锤向前移动，冲击锤就对一钻头进行撞击，

环形驱动活塞被接收在外壳胸部内。环形驱动活塞的中央孔设置有一旁通道，该旁通道呈一条在环形驱动活塞内部延伸的中央管道或管的形式，该旁通道用于旁通过驱动活塞的驱动表面，并且允许低压冲洗液体能向钻头。位于环形活塞外部的外壳胸部设置有一些通道，这些用于使高压流体旁通过驱动表面。

根据驱动活塞的相应位置，这些通道与设置在驱动活塞外周面中的环形凹槽要么连续性地要么间歇性地连通。间歇性相连的凹槽形成用于高压液体的控制槽或计时开口。所形成的间歇性地定时高压液体驱动一控制阀，从而控制驱动液体在环形活塞驱动表面上的供给和排放。

发明目的

本发明的目的是增大能从液压钻杆设备中获得的动力。

发明概述

根据本发明，提供了一种用于在地层中钻进一孔眼的钻杆中所用

的液压钻杆设备，该钻杆设备包括：一外壳；环形活塞装置，该环形活塞装置设置在外壳内，用于相对于外壳进行往复移动，以便驱动一工具，该环形活塞装置具有一驱动表面，该驱动表面用于与一驱动液体相互作用，钻杆设备还包括旁通道，该旁通道在环形装置内延伸，以便允许液体旁通过所说的驱动表面，该旁通道包括至少两条单独通道。

在这种结构中，旁通道中的其中一条通道能允许冲洗流体以相当低的压力通过，同时，还可获得另外通道来作为一供给通道，以便呈驱动流体或控制流体形式的高压流体以相当低的压力通过。这样，外壳胸部中的其中一条或多条通道就可以被免除，从而减小了需要占据外壳胸部的横断面积。所能获得的空间允许增大环形活塞外周边上的驱动表面，从而能提供更高的传递给环形活塞的动力。

特别是，与朝环形活塞中心增大驱动表面相比，由于环形活塞的驱动表面在其外边缘被增大，因此，驱动表面的有效面积相当大。于是，即使只有通过牺牲位于活塞中央的一些活塞驱动表面，才能把从外壳胸部的一条通道引到在环形活塞内延伸的旁通道，驱动表面能获得的有效面积仍将会增大。

在一个有利的实施例中，环形活塞装置的内周面设置有一条或多条凹槽，该凹槽被设置成与所说至少两条单独通道中的一条或多条通道连续地或断续地流体连通。这种凹槽能与旁通道中的一条或多条单独通道协作从而执行计时开口的功能。因此，控制通道能被包括在旁通道中。

如上所述，所说的至少两条单独通道中的一条通道是一供给通道，该供给通道具有一供给通道入口和一通道出口，其中的供给通道入口能与一高压液体源相连接。从而，高压流体能旁通过驱动表面，并且能被用在别的地方。

在本发明的具有这种供给通道的一个优选实施例中，液压钻杆设备还包括一控制通道，该控制通道具有一控制通道入口和一控制通道出口，从而，一旦环形活塞装置进行往复移动，环形活塞装置内周面

中的一条或多条凹槽就被用于在供给通道出口和控制通道入口之间间断性地建立流体连通。在这个实施例中，环形活塞装置的往复移动用于间歇性地使控制通道增压，于是，这个经调节的压力就能被用作一控制压力，用于与环形活塞装置同步地且间歇性地对一区域进行增压。

有利地是，供给通道和控制通道被设置为旁通道中单独的一些通道。因此，活塞装置的驱动表面能被旁通过二次，从而在与供给通道入口相同一侧的活塞装置驱动表面上能接通控制压力。

在本发明的一个特定实施例中，所说的至少两条通道中的至少一条通道是一卸压通道，该卸压通道具有一卸压通道入口一卸压通道出口，所说的卸压通道入口与一压力腔室呈流体连通，所说卸压通道出口能与一卸压空间相连。

在本发明的具有这种卸压通道的一个优选实施例中，环形活塞装置的内周面中的一条或多条凹槽被设置成能在卸压通道出口和卸压空间之间间断性地建立流体连通，在操作过程中，所说的卸压空间的压力可保持低于压力腔室中的压力。这种卸压空间可以被设置成呈一冲洗通道的形式。在这个实施例中，压力腔室被间歇性地且与活塞装置的往复移动同步地被卸压。

优选地是，液压钻杆装置包括所说的控制通道和所说的卸压通道，从而，控制通道入口与供给通道出口间断性地流体连通，并且交替进行，使得卸压通道出口与卸压空间呈流体连通。因此，压力腔室能与活塞往复移动同步地被交替地增压和卸压。

在一个特别有利的实施例中，卸压通道和控制通道被组合成一条单一通道。这对于复杂结构进行简化而言是非常有利的。

在一个实施例中，液压钻杆设备还包括一阀装置，用于控制驱动液体向驱动表面的供给和排放。在这个实施例中，控制通道和/或排放通道能被有利地用于控制阀装置是置于一供给位置还是置于一排放位置，并且不受制于环形活塞装置的往复移动。因此，在由环形活塞装置驱动阀装置时，该阀装置就能控制驱动液体向活塞驱动表面的供给和排放，从而，当环形活塞装置处于后部位置时，驱动液体被供给，

以便与驱动表面相互作用，从而使活塞向前移动，驱动液体被排入，以便允许环形活塞装置向后移动。

根据本发明上述实施例之一的液压钻杆设备，可以是冲击式液压岩石钻孔设备的形式，这种液压岩石钻孔设备可包括：一冲击锤和用于连接一钻头的连接装置，其中，环形活塞装置被用于驱动该冲击锤，使冲击锤进行往复移动，当连接有钻头时，冲击锤被用于对钻头进行撞击。

本发明的一种特别有利的一个实施例可以被限定为一种液压岩石钻孔设备，它包括：

一外壳；

一钻头，该钻头被安装在外壳的前端，并且具有一条轴向冲洗流体通道；

一活塞锤，活塞锤位于外壳内，并具有一条轴向通道，该活塞锤被用于撞击所说的钻头；

一装置，用于把该设备连接到一管状钻杆上；

一入口，用于接收来自钻杆的高压液压动力流体；

一管，被固定在外壳内，并且滑动配合到活塞锤中的轴向通道的后端内，活塞锤的环形后端部在一第一环形圆柱腔室内形成一第一活塞表面，用于使活塞锤向前移动；

一活塞锤的第二环形活塞表面，位于一第二环形圆柱腔室内，用于使活塞锤向后移动；

一阀，该阀与所说入口相连，并且具有一第一操作位置和一第二位置，所说的第一操作位置用于使所说第一圆柱腔室增压，所说第二位置用于使第一圆柱腔室向所说管排液，从而使活塞锤往复移动，于是就向钻头提供冲洗流体；

一控制通道，该控制通道具有开口，这些开口受活塞锤的轴向位置控制，以便驱动所说阀在它的一些位置之间移动；

其中：

活塞锤在它和管滑动配合的表面中具有第一和第二环形凹槽；

通道装置，用于使所说第一凹槽增压；

所说控制通道在管内延伸，并且具有所说的开口，这些开口根据活塞锤的移动而交替地通向所说第一和第二凹槽；

所说第二凹槽被用于至少当活塞处于后部位置时与活塞锤中的通道相连通。

附图说明

下面将参照附图，通过以举例方式的详细实施例来描述本发明。

在附图中：

图 1a,1b,1c 一起构成沿图 3 和图 4 中线 1-1 的钻进设备的纵向剖面图；图 1a 表示出了该设备的前部，图 1b 表示出了该设备的中部，图 1c 表示出了该设备的后部；

图 2 对应于图 1b,但是在图 2 中表示出了处于其它相对位置的一些元件；

图 3 表示沿图 1b 中的线 3-3 的横向剖面图；

图 4 表示出了沿图 1b 中的线 4-4 的横向剖面图。

具体实施方式

图中所示的液压岩石钻进设备具有：一设备外壳，该设备外壳构成一设备外壳管 11；一前端套管 12，该前端套管与外壳管 11 相连接，例如通过螺纹连接；一后端头，该后端头呈一钻杆接头 13 的形式，优选地是，通过螺纹被拧接到外壳管 11 上。

前端套管 12 固定有一钻头 15，钻头 15 可以是传统的钻头。钻头 15 具有一头部 16 和一柄 17。柄具有：一个带有花键的连接部 18，用于和套管 12 相连接；一个无花键部分 19。在套管 12 和设备管 11 之间夹有一圆环 20，该圆环 20 用于防止钻头掉出来。圆环 20 沿轴向被裂开，以便使圆环能被安装。于是，钻头 15 能在其后端位置和一前方位置之间沿轴向移动，在所说的钻头的后端位置时，钻头的头部支撑抵靠着套管 12 的端部，在所说的前方位置时，花键的后部 21 抵靠在圆环 20 上。钻头 15 具有一条从它的柄 17 通向钻头前端的中央冲洗流体通道，用于供应冲洗流体。

接头 13 夹紧一排元件，使这排元件抵靠着设备外壳管 11 前端的内台肩 22。这排元件包括：一环形元件 23，用于形成一衬里；一后部环形引导元件 24；一定距套筒 25；一前部环形引导元件 26；一套管 27。

在接头 13 内部有一过滤器固定件 30，该过滤器固定件具有一头 31，该头被夹紧抵靠着衬里 23。头 31 与一组伞板式弹簧 32 形成接合，所说的伞板式弹簧 32 通过一圆环 33 夹紧一套筒 34 和一管 35，使它们抵靠着衬里 23 中的内台肩 36。头 31 和这些弹簧具有一中央孔，一喷嘴 37 被设置成允许流体流出过滤器固定件。一过滤器或滤网 28 被安装在过滤器固定件内，来自钻杆的液体将流经过滤器 28，然后通过过滤器固定件 30 中的孔 29 流出。管 35 具有许多条通道 40，这些通道 40 带有一些开口 41，42，43。开口 43 通向一环形空间 44。该管还具有许多供给通道 46，这些供给通道具有呈开口 47 和 48 形式的一些供给通道入口和一些供给通道出口。

活塞锤 50 是一个整体件，它包括一活塞部和一锤部，该活塞锤 50 在间隔开的引导元件 24，26 内被引导，并且该活塞锤具有一纵向通道 51，该纵向通道 51 具有一增宽的后部 52。活塞锤的后端可滑动地伸入到管 35 和衬里 23 之间的环形圆柱空间内，活塞锤的后端面 53 位于一第一环形圆柱腔室 54 内。在衬里 23 和活塞锤的外表面以及活塞锤的头 57 上的环形活塞表面 56 之间形成一第二环形圆柱腔室 55。两个引导元件 24，26 具有相同的内部直径以便引导活塞锤，因此，在活塞锤往复移动期间，这两个引导元件之间的空间保持一不变的容积。活塞锤的通道 51 的增宽部分 52 的壁抵靠着管 35 的外表面滑动。活塞锤的内壁具有一第一环形凹槽 58 和一第二环形凹槽 59。活塞锤的前端具有一个直径缩小部分 60，从而形成一个阻尼腔室 61。

一个呈滑阀 62 形式的阀元件能在套筒 34 内滑动，在图 2 中表示出了它处于前部位置，在图 1b 中表示出它处于后部位置。套筒 34 是一圆筒，用于容纳所说的滑阀。

许多条通道 63 从过滤器固定件 30 外部的一环形空间 64 通向圆柱

空间 55 并且通向开向开口 48 的一环形凹槽 65。环形空间 64 在衬里 23 外部的 66 通向套筒 34 中的开口。这样，接头 13 和空间 64 形成那些来自钻杆的流体的一入口。套筒 34 中的许多条带有开口 69 的通道 68 能向圆柱腔室 54。

滑阀 62 是中空的，在它的内表面和外表面之间具有一排孔 70，这些孔终止于一环形凹槽 71a，以便使该滑阀的作用不受制于它的角向位置。在图 1b 所示的滑阀的后部位置中，滑阀通过这些孔 70 把第一环形圆柱腔室 54 连通到滑阀的内部，从而连通到由滑阀内部所形成的冲洗流体通道、管 35、活塞中的中央通道 51、钻头内的冲洗流体通道。而在图 2 所示的滑阀的前部位置中，滑阀 62 通过滑阀中的一腰部 71 把过滤器固定件 30 外部的空间 64 连通到第一环形圆柱空间 54。位于腰部 71 前方的滑阀的外部直径要稍大于该腰部后方的外部直径，从而形成一个差表面 72，该差表面 72 持续地受高压作用，以便滑阀朝前偏压到图 2 所示的阀位置。该滑阀还具有一环形控制表面 73，该环形控制表面 73 大于控制表面 72，例如是控制表面 72 的两倍大。控制表面 72 连接到一直延伸到控制表面 72 的环形空间 44。这样，管 35 中的通道 40 和环形空间 44 就形成一控制通道，用于移动阀的位置。当控制通道 40 增压时，阀就移动到图 1b 所示的位置，当控制通道 40 与一低压相连时，它就充当一卸压通道，从而使得阀移入图 2 所示的位置。

如前所述，管 35 中的中央孔和通道 40，46 形成一些绕过活塞表面 53 和圆柱腔室 54 的通道。

呈引导套管 24，26 形式的引导元件具有相等的直径，从而当活塞锤移动时，在它们之间的空间保持一个不变的容积。无需采用动态密封，从而延长了使用寿命。优选地是，引导套管 24，26 和活塞锤由所谓的硬质金属制成，也就是说，由碳化钨或相应的材料制成，这样就减小磨损，进而延长使用寿命。对于使用寿命而言，活塞锤抵靠着管 35 的滑动表面也是很重要的，而且优选地是，所说的管也是由碳化钨制成。同样，滑阀和它的外壳 34 应由硬质金属制成。

通过采用硬质金属，以及没有动态密封，因此，不仅可以用水作为动力流体，还可以采用水或其它含有悬浮固体的液体。甚至还可以在去除碎屑之后对悬浮液进行回收利用，尽管不能去除最细的碎屑。

碳化钨的热膨胀率要比钢的热膨胀率小得多，如果这种设备被加热，那么，夹紧碳化钨部件的伞板式弹簧 32 将确保在钢部件和碳化钨部件之间不会产生间隙。如果这种设备被用于采气的开发钻进，那么，温度就可能很高。

喷嘴 37 是可更换的，喷嘴被选择成能适合冲洗流体的流动，以便满足实际需要。当不需要附加的冲洗流体时，喷嘴甚至可以由一塞子来代替。

操作情况的描述

在操作过程中，钻进设备位于岩石中的孔眼内，钻杆被转动，并向钻进设备施加一个输送力，从而迫使钻头 15 抵靠着孔眼底部，通过钻杆把一高压的液体动力流体供应给接头，也就是供应到钻进设备的入口。活塞锤 50 往复移动，从而对钻头 15 的柄 17 的端面进行撞击。在图 1a 和 1c 中，活塞锤 50 处于它的撞击位置。在工作冲程中，在活塞锤 50 到达它的撞击位置之前，开口 42 开向环形凹槽 58，通过供给通道 46 使得该环形凹槽增压，从而使得通道 40，44 被增压，并且作用在控制表面 73 上的压力使得滑阀 62 移到图 1b 所示的位置，从而滑阀 62 就使第一环形圆柱腔室 54 向所说的通过活塞锤的冲洗流体管道排液。这样，在返回冲程中，第二环形圆柱腔室 55 中的压力就迫使活塞锤 50 向后移动。在活塞锤的返回冲程期间，控制通道 40，44 的开口 41 开向凹槽 59，使控制通道 40 排液，于是，滑阀 62 就切换到图 2 所示的位置，从而滑阀 62 的腰部 71 就把圆柱腔室 54 连通到高压，活塞锤 50 的后端面 53 上的这个压力阻止了活塞锤，从而使活塞锤转向并开始它的工作冲程。然后再次地，在活塞锤活塞刚撞击到钻头之前，阀就改变位置，于是活塞锤就开始它的返回冲程，如此循环往复下去。撞击频率可以在例如 50 和 100 赫兹之间。

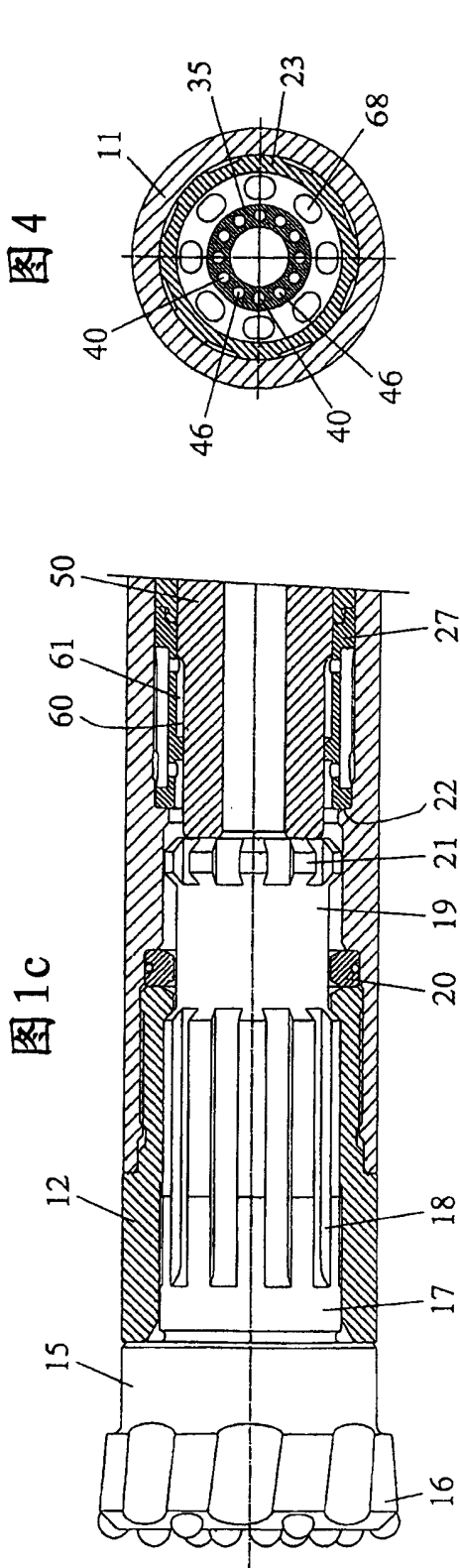


图4

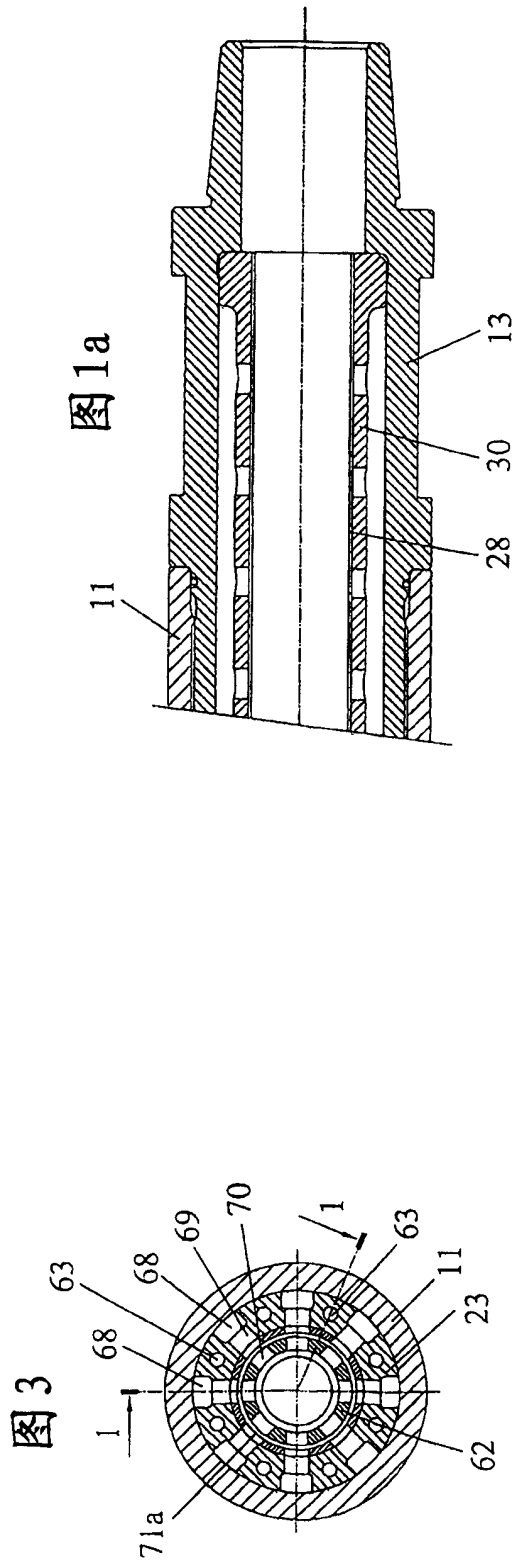
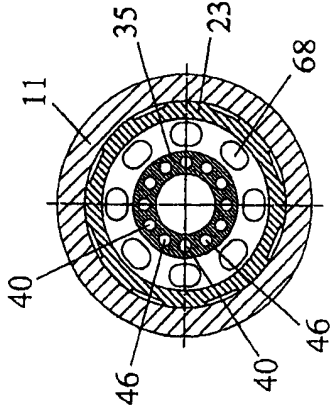
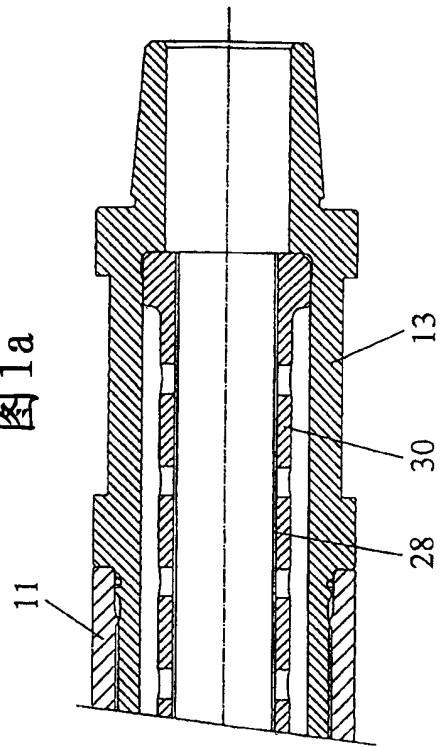


图3

图1a



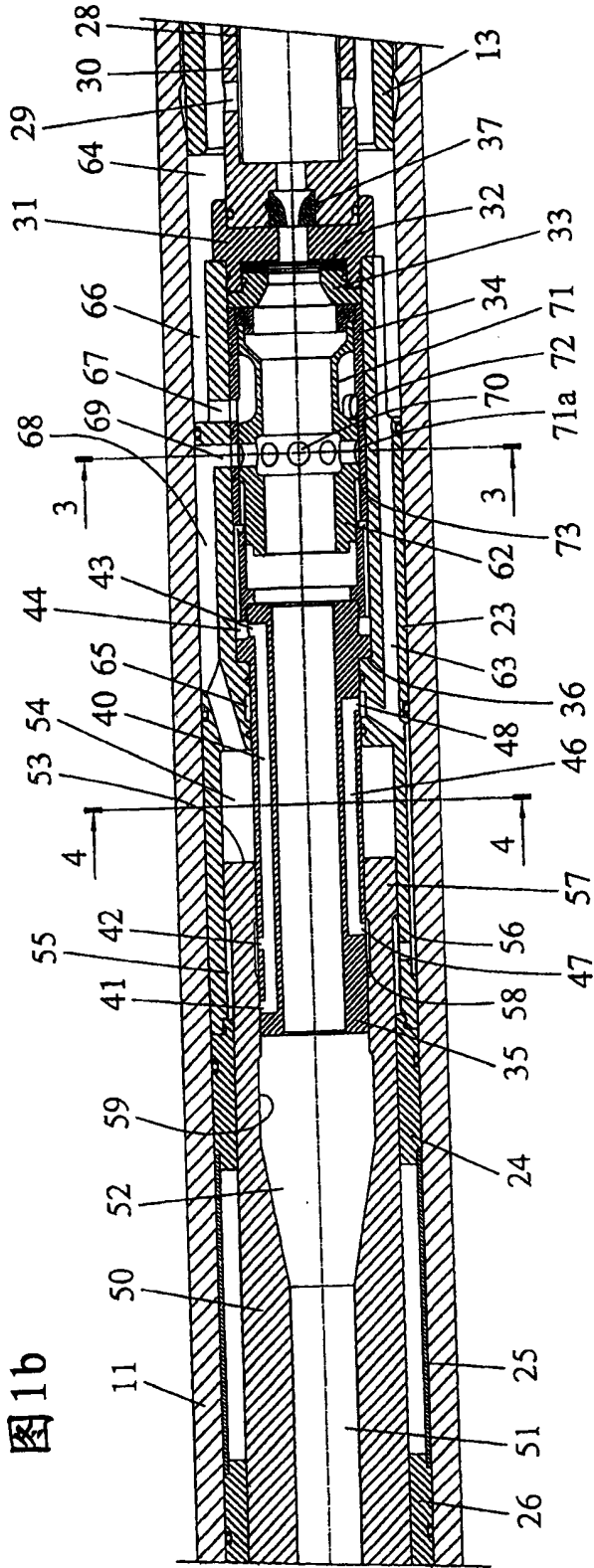


图1b

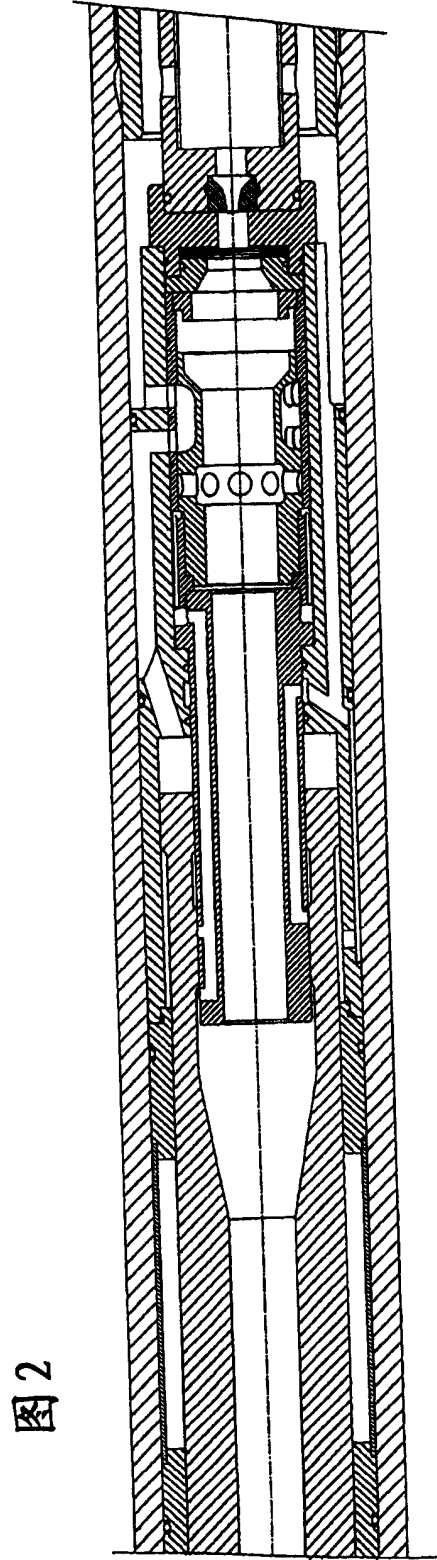


图2