



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201714302 U

(45) 授权公告日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201020003947. 5

(22) 申请日 2010. 01. 22

(73) 专利权人 力骏机械有限公司

地址 中国香港中环嘉咸街 41-43 号天安城
商业大厦一楼

(72) 发明人 唐少杰

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 黄韧敏

(51) Int. Cl.

E21B 10/26 (2006. 01)

E21B 12/00 (2006. 01)

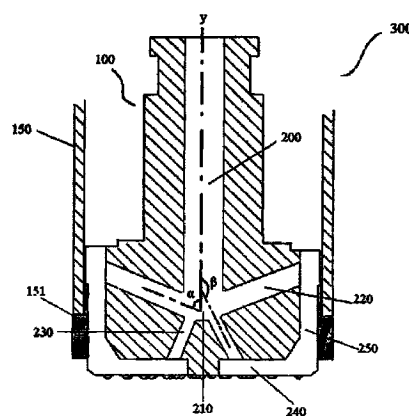
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

(54) 实用新型名称

一种钻孔装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种改进的能够控制钻孔（例如地面向下钻孔）过程中产生的碎屑流动的钻孔装置，钻孔装置包括套管装置和钻头装置，通过在钻头装置内部设置独特的气体通道，包括直径较大的斜向上的分支通道和直径较小的斜向下的分支通道，引导气流从斜向上的分支通道流出，防止高压气体冲到钻孔的端部表面减小碎屑对钻孔壁的损坏并使其快速离开钻头周围，使钻孔系统保持高效和强大的运作。



1. 一种钻孔装置,包括:

一套管装置,设置在钻头装置外围,用于固定钻孔的大小;包括一套管鞋,设置在所述套管装置前端,并固定地连接到套管装置;

一钻头装置,包括一柱形钻体,所述钻体包括具有长柄的后部和具有钻头的前部,所述套管装置与钻头装置通过一套管鞋接触并定位,其特征在于,所述钻头装置包括:

一中心通道,贯穿所述钻体后部和部分钻体前部,用于将压缩气体通入钻体前部内部的一腔室;

至少一第一分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第一分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一锐角夹角,使得第一分支通道呈现为斜向上方的形式;以及

至少一第二分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第二分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一钝角夹角,使得第二分支通道呈现为斜向下的形式;

所述第一分支通道的直径大于第二分支通道的直径。

2. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于所述第一分支通道的直径为所述中心通道直径的80%,所述第二分支通道的直径为所述中心通道直径的20%。

3. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于所述第一分支通道的直径为所述中心通道直径的95%,所述第二分支通道的直径为所述中心通道直径的5%。

4. 权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于在所述钻头的端部表面与侧面设置凹槽,该凹槽在钻头的端部表面形成端面通道,并在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口与端面通道相通。

5. 一种钻孔装置,包括:

一套管装置,设置在钻头装置外围,用于固定钻孔的大小;包括一套管鞋,设置在所述套管装置前端,并固定地连接到套管装置;

一钻头装置,包括一柱形钻体,所述钻体包括具有长柄的后部以及具有钻头的前部,所述钻头装置包括至少两个扩孔器,设置于绕所述钻头均匀布置的相配合的凹窝内;所述套管装置与钻头装置通过一套管鞋接触并定位,其特征在于,所述钻头装置包括:

一中心通道,贯穿所述钻体后部和部分钻体前部,用于将压缩气体通入钻体前部内部的一腔室;

至少一第一分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第一分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一锐角夹角,使得第一分支通道呈现为斜向上方的形式;以及

至少一第二分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第二分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一钝角夹角,使得第二分支通道呈现以斜向下的形式;

所述第一分支通道的直径大于第二分支通道的直径。

6. 根据权利要求5所述的钻孔装置,其特征在于所述第一分支通道的直径为所述中心通道直径的80%,所述第二分支通道的直径为所述中心通道直径的20%。

7. 根据权利要求5所述的钻孔装置,其特征在于所述第一分支通道的直径为所述中心

通道直径的 95%，所述第二分支通道的直径为所述中心通道直径的 5%。

8. 根据权利要求 5 所述的钻孔装置，其特征在于所述扩孔器通过销轴可旋转地安装于钻头上，并通过设置定位销限制所述扩孔器的纵向运动；所述扩孔器可以绕其销轴形成的枢轴从一非工作位置，在该位置时扩孔器处于所述钻头外径的限制范围内，转到一工作位置，在该位置时扩孔器超出钻头外径同样的角度，或者从一工作位置转到一非工作位置。

9. 根据权利要求 8 所述的钻孔装置，其特征在于所述钻头的凹窝内各设置有一盲孔，用于接收各扩孔器的销轴，并且所述钻头侧面有与盲孔对应的横向孔，用于接收定位销，所述定位销上设置有簧环，使所述扩孔器定位于对应的凹槽。

10. 根据权利要求 5 所述的钻孔装置，其特征在于在所述钻头的端部表面与侧面设置凹槽，该凹槽在钻头的端部表面形成端面通道，并在钻头的环形侧面形成侧面通道；所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通，所述第二分支通道的出口与端面通道相通。

一种钻孔装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及地质钻探的装置,具体涉及一种能够控制钻孔过程中产生的碎屑流动的钻孔装置。

背景技术

[0002] 众所周知,在地质钻探作业中,例如在地面或岩石上钻孔时,钻头周围会产生大量的粉尘、颗粒或碎屑,这些粉尘、碎屑需要及时除去,因为它们会阻塞钻头的凹槽或通道,冲撞甚至损坏钻孔装置,影响钻孔作业的顺利进行,而且还会造成非机械方面的危害,如电、噪声、振动及粉尘污染等。

[0003] 现有技术通常利用加压气流将钻孔过程产生的这些粉尘或碎屑等带出地面或岩石表面,其原理是当正压力施加到钻头或者钻头周围,当空气流流到较低压力区时,将携带粉尘或碎屑离开钻头周围。许多美国专利公开了各种利用加压气流除去粉尘和碎屑的方法和装置。例如,US 3,946,818 公开了一种用于岩石钻孔的粉尘控制装置,该装置利用向下的压缩空气流通过钻孔装置内部安装的通气管进入并在钻头周围流动,将钻孔过程中产生的碎屑带上地面并用防尘罩收集;美国专利 US 4,981,182 公开了一种利用空气压密封保护的旋转密封牙轮钻头,其中描述了压缩空气可用于协助钻孔过程,作为一种保护手段移动碎屑远离密封处;美国专利 US 4,183,417 公开了一种通过排气从切割处密封排除的牙轮钻头,其中利用压缩空气从滚刀处带走碎屑;美国专利 US 2,279,186 公开了一种结合的除尘器和钻孔清洁器,其中利用压缩空气的负流体压力吸入和收集钻头周围的碎屑。然而,上述现有技术都没有对压缩气流的合理流动进行研究,存在碎屑不能及时排除以及损坏钻孔壁的缺陷。

[0004] 此外,美国专利申请 US2006/0027399 公开了一种钻头装置(如图 1 所示),该装置包括同轴地配合使用的中心钻头 20,环形钻头 40,套管 10 和套管鞋 30,其中环形钻头的前端用于钻出孔的周边部分,该孔的直径足够大以容纳套管,中心钻头的前端用于钻出孔的中心部分,其后端被旋转和冲击地驱动以钻孔。中心钻头和环形钻头相互啮合,以便在旋转和冲击地驱动中心钻头时也能旋转和冲击地驱动环形钻头;从孔中撤出中心钻头时也能撤出环形钻头;中心钻头和环形钻头能够相互分离,并将中心钻头从环形钻头和套管中撤回。然而该申请没有涉及利用空气的合理流动来推动/吸入钻孔过程中产生的碎屑的技术特征。

[0005] 可见,虽然利用压缩气体除去和收集钻孔过程产生的碎屑已经是本领域技术人员熟知的方法,然而现有技术中利用压缩气体吸取和收集钻头周围的碎屑时都存在同样的问题。如图 2 所示,由于所有的高压气体从中心通道 22 进入钻头装置后经由通道 24 吹向钻头刃面(即钻头前部与岩石或井底等的接触面)进入钻孔的底部,然后通过钻头表面通道 26 到达侧面通道 28,这种结构在钻头周围向外的所有方向上收集碎屑,意味着相当大一部分碎屑将击中钻孔侧壁,容易引起周围结构的损坏,例如损坏钻孔的壁等,严重影响施工作业质量。

[0006] 因此,有必要开发一种具有独特结构的钻孔装置,使得高压气体在钻孔装置或孔洞内合理流动,不但及时有效地排除钻头周围产生的碎屑,而且不会对周围结果造成损坏。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于解决现有技术的不足,提供一种改进的能够控制钻孔过程中产生的碎屑流动以将其迅速排出的钻孔装置。本发明通过在钻头装置内设置斜向上方的通道来控制钻孔过程中产生的碎屑的流动,可以更有效地除去钻孔作业中产生的碎屑,大大降低对该装置本身和钻孔壁的损坏。

[0008] 本发明的钻孔装置,包括:

[0009] 一套管装置,设置在钻头装置外围,用于固定钻孔的大小;包括一套管鞋,设置在所述套管装置前端,并固定地连接到套管装置;

[0010] 一钻头装置,包括一柱形钻体,所述钻体包括具有长柄的后部和具有钻头的前部;所述套管装置与钻头装置通过所述套管鞋接触并定位,所述钻头装置包括:

[0011] 一中心通道,贯穿所述钻体后部和部分钻体前部,用于将压缩气体通入钻体前部内部的一腔室;

[0012] 至少一第一分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第一分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一锐角夹角,使得第一分支通道呈现为斜向上方的形式;以及

[0013] 至少一第二分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第二分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一钝角夹角,使得第二分支通道呈现为斜向下的形式;

[0014] 所述第一分支通道的直径大于第二分支通道的直径。

[0015] 在一种实施方式中,所述第一分支通道的直径为所述中心通道直径的 80% 或 95%;所述第二分支通道的直径为所述中心通道直径的 20% 或 5%。

[0016] 在一种实施方式中,所述钻孔装置可以在所述钻头的端部表面与侧面设置凹槽,该凹槽在钻头的端部表面形成端面通道,并在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口与端面通道相通。

[0017] 由于通道直径的差异导致气体的流量不同,斜向上的第一分支通道的直径接近中心通道的直径,并且明显大于向下的第二分支通道的直径,当压缩气体从中心通道进入腔室后,绝大部分气体通过斜向上的第一分支通道从钻体的侧面通道流出形成第一循环,小部分气体通过向下的第二分支通道经由钻头的端部流向钻体的侧面通道而形成第二循环。

[0018] 当大部分压缩气体从腔室流入斜向上的第一分支通道时,第一分支通道中的空气气压低于钻头端部附近的空气气压,并且流速较快,这种高速低压的气流可以引导钻头端部的部分气体向上流动,流往斜向上的第一分支通道,然后经由钻体上形成的端面通道和侧面通道向上流动。在这个过程中,钻头端部附近的粉尘和碎屑在附近气流的带动下也离开钻头附近向上流动,流往斜向上的第一分支通道,经第一循环路径被钻孔装置侧面通道的气流冲出孔洞。此外,钻头端部的另外一部分气体向横向流动引导粉尘和碎屑经第二循环路径离开钻头周围并被钻孔装置侧面通道的气流冲出孔洞。这样,通过气体的第一循环通道和第二循环通道的配合,在高压气流的带动下,钻孔过程中产生的粉尘和碎屑可以快

速有效地离开钻头端部,并从钻孔中排出。

[0019] 可以理解的是,本发明的这种结构设计中,从腔室经由斜向下的分支通道冲向钻头端部(或钻孔表面)的气流较少,从而防止高压气流冲向钻孔的表面,粉尘和碎屑主要经由第一循环路径被清除,其中带动碎屑向下或横向移动的力减少,对周围结构(例如钻孔壁)的损害大大降低,同时保持高效和强大的钻孔系统的运作。

[0020] 在一种实施方式中,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的80%,相应地,所述向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的20%,也就是说,通过中心通道进入腔室的压缩气体中,80%的气体流往斜向上的分支通道,20%气体流往向下的分支通道。优选地,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的90%,相应地,所述向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的10%。更优选地,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的95%,相应地,所述向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的5%。

[0021] 在另一种形式中,本发明的钻孔装置包括:

[0022] 一套管装置,设置在钻头装置外围,用于固定钻孔的大小;包括一套管鞋,设置在所述套管装置前端,并固定地连接到套管装置;

[0023] 一钻头装置,包括一柱形钻体,所述钻体包括具有长柄的后部以及具有钻头的前部,所述钻头装置包括至少两个扩孔器,设置于绕所述钻头均匀布置的相配合的凹窝内;所述套管装置与钻头装置通过一套管鞋接触并定位,所述钻头装置包括:

[0024] 一中心通道,贯穿所述钻体后部和部分钻体前部,用于将压缩气体通入钻体前部内部的一腔室;

[0025] 至少一第一分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第一分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一锐角夹角,使得第一分支通道呈现为斜向上方的形式;以及

[0026] 至少一第二分支通道,设置于钻体前部的内部,与所述腔室相通并贯穿钻体前部形成与外界相通的出口,所述第二分支通道的中心线与中心通道的中心线呈一钝角夹角,使得第二分支通道呈现以斜向下的形式;

[0027] 所述第一分支通道的直径大于第二分支通道的直径。

[0028] 其中所述扩孔器通过销轴可旋转地安装于钻头上,并通过设置定位销限制所述扩孔器的纵向运动,而所述扩孔器可以绕其销轴形成的枢轴从一非工作位置(在该位置时扩孔器处于所述钻头外径的限制范围内)转到一工作位置(在该位置时扩孔器超出钻头外径同样的角度),以便钻出直径较大的孔,引导套管装置伸向所钻的孔中;或者从一工作位置转到一非工作位置,以便在钻孔后使扩孔器收回到钻头外径的限制范围内,并将钻头装置从套管装置中退出。

[0029] 其中所述钻头的凹槽内各设置有一盲孔,用于接收各扩孔器的销轴,并且所述钻头侧面有与盲孔对应的横向孔,用于接收定位销,所述定位销上设置有簧环,使所述扩孔器定位于对应的凹槽。

[0030] 在一种实施方式中,本发明的钻孔装置可在所述钻头的端部表面与侧面设置凹槽,该凹槽在在钻头的端部表面形成端面通道,并在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口与端面通道相通。

[0031] 在另一种实施方式中,本发明的钻孔装置可在所述钻头的侧面设置凹槽,该凹槽在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口位于绕所述钻头均匀布置的凹窝的侧壁上。

[0032] 与本发明前面描述的钻孔装置类似,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 80%,相应地,所述斜向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 20%,优选地,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 90%,所述斜向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 10%。更优选地,所述斜向上的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 95%,相应地,所述斜向下的分支通道的直径为所述中心通道的直径的 5%。

[0033] 其中,所述扩孔器为至少两个或更多,例如,三个或四个等,每个都是可转动地安装,并可从一非工作位置(在该位置时,这些扩孔器处于所述钻头外径的限制范围内)转到一工作位置(在该位置时,这些扩孔器超出所述钻头外径同样的角度)。

[0034] 本发明的钻孔装置的特点和优点在于:

[0035] 1、真空冲刷设计保证大部分压缩空气不会进入钻孔的底部,并且不会引起钻孔周围结构的损坏;

[0036] 2、与传统的钻头系统相比,本发明的钻头系统只需要较少的气体即可实现钻孔的清理,几乎所有空气都用于冲刷钻孔,而不是一定比例的空气进入周围;

[0037] 3、平面设计使本发明的钻头比市场上其他的系统钻孔更快;

[0038] 4、附件更少,更易于制造、使用和维护保养,成本降低,产品极具竞争力;

[0039] 5、可以使用不同尺寸的扩孔器,适应不同套管的需要。

附图说明

[0040] 图 1 显示现有技术中钻孔装置的结构示意图;

[0041] 图 2 显示现有技术中钻孔装置的纵向剖面图;

[0042] 图 3 显示本发明的钻孔装置的一种形式的立体图;

[0043] 图 4 显示图 3 的钻孔装置的前端平面视图;

[0044] 图 5 显示图 3 的钻孔装置的纵向剖面图;

[0045] 图 6 显示本发明的钻孔装置的另一种形式的立体分解图,其中设置有两个扩孔器;

[0046] 图 7 显示图 6 的钻孔装置的立体图,其中扩孔器安装于凹槽内;

[0047] 图 8 显示图 6 的钻孔装置的后端视图;

[0048] 图 9 显示图 6 的钻孔装置未安装扩孔器时的前端视图;

[0049] 图 10 显示图 9 中所述钻孔装置沿 E-E 面的纵向剖面图;

[0050] 图 11 显示图 10 中所述钻孔装置沿 C-C 面的横截面图;

[0051] 图 12 显示本发明的钻孔装置的另一种形式的立体分解图,其中设置有三个扩孔器;

[0052] 图 13 显示图 12 的钻孔装置的立体图,其中扩孔器安装于凹槽内;

[0053] 图 14 显示图 12 的钻孔装置的后端视图;

[0054] 图 15 显示图 12 的钻孔装置未安装扩孔器时的前端视图。

具体实施方式

[0055] 通过以下具体实施例结合附图对本发明做进一步详细描述,有助于本领域技术人员清楚地理解发明内容,但不是对本发明保护范围的限制,其中相同的零部件用相同的数字表示。

[0056] 图 3- 图 5 描述本发明的一种形式的钻孔装置,用数字 300 表示。参见图 3,显示了本发明的钻孔装置的透视图。钻孔装置包括一套管装置 150 (参见图 5) 和一钻头装置 100,其中套管装置配合地套在钻头装置的外部,用于固定钻孔的大小。当钻孔完毕后,钻头装置可以从套管中退出;钻头装置 100 包括一柱形钻体,柱形钻体包括有一长柄体 110 的后部 104,和有一钻头 120 的前部 102,钻头 120 的端部表面 130 设置有一系列硬合金齿 132,例如碳化钨合金齿。

[0057] 参见图 4 和图 5,分别为图 3 的钻头装置 100 的钻头 120 的端部平面视图和纵向剖面图。钻孔装置 300 包括套管装置 150 和钻头装置 100。套管装置 150 与钻头装置 100 通过套管鞋 151 相互接触并定位。套管鞋 151 为一环形套管,设置在套管装置的前端,并固定地连接到套管装置。套管鞋 151 与钻头装置前端 120 接触,套管鞋的内直径与钻头前端外径相匹配,容许钻头装置在工作时能作向下撞击(以钻头向地下钻孔方向)并转动进行钻孔。钻头装置前端 120 在向下撞击时亦同时带引套管装置向下。钻头装置 100 包括贯穿钻体后部 104 和部分钻体前部 102 的中心通道 200,中心通道 200 在钻体前部的内部形成一腔室 210,通过中心通道 200 进入的压缩气体经由该通道通向腔室 210。第一分支通道 220 和第二分支通道 230 设置于钻体前部的内部,与腔室 210 相通并贯穿钻体前部,第一分支通道 220 和第二分支通道 230 均为对称设置的通道,在该实施例中分别为两条对称的第一分支通道和两条对称的第二分支通道。第一分支通道 220 的中心线与中心通道 200 的中心线在 y 方向上呈一夹角 α ,在此夹角 α 为锐角,使得第一分支通道 220 呈现为斜向上方的形式,其出口 221 位于钻体前部的环形侧面上(参见图 3),第二分支通道 230 的中心线与中心通道 200 的中心线在 y 方向上呈一夹角 β ,在此夹角 β 为一钝角,使得第二分支通道 230 呈现以斜向下的形式,其出口 231 位于钻头的前端部表面或侧面 130。第一分支通道 220 的直径大于第二分支通道 230 的直径。在一种实施方式中,在钻头的端部表面与侧面设置凹槽,该凹槽在钻头的端部表面形成端面通道 240,并在钻头的环形侧面形成侧面通道 250。第一分支通道 220 的出口 221 与侧面通道 250 相通,第二分支通道 230 的出口 231 与端面通道 240 相通。在钻孔作业中,通过中心通道 200 进入腔室中的大部分压缩气体经由两条斜向上的第一分支通道 220 流向侧面通道 250,并从该侧面通道向上流出,形成第一循环;小部分气体经由两条向下的第二分支通道 230 通过出口 231 流向端面通道 240,再通过侧面通道向上流出,形成第二循环。在本发明的钻孔装置中,中心通道 200 为主通道,直径最大,而第一分支通道 220 的直径接近中心通道的直径,并且明显大于第二分支通道 230 的直径,由此压缩气体主要经由第一循环路径流出钻体或所钻的孔洞,而只有少部分气体经由第二循环路径流出钻体或所钻的孔洞,这样导致第一循环路径流出的气体相对于钻头附近的气体气压低,产生高速低压的环境。

[0058] 由于通道的直径限制和影响通过的气体流量,因此本发明利用术语通道的“直径”表示通过所述通道的“气体流量”。通常情况下,所述第一分支通道的直径为所述中心

通道的直径的约 70% 以上,相应地,所述第二分支通道的直径为所述中心通道的直径的约 30%,也就是说,通过中心通道进入腔室的压缩气体中,约 70% 的气体流往第一分支通道,约 30% 气体流往第二分支通道。优选地,所述第一分支通道的直径为所述中心通道的直径的约 80%,所述第二分支通道的直径为所述中心通道的直径的约 20%。最优选地,所述第一分支通道的直径为所述中心通道的直径的约 95%,所述第二分支通道的直径为所述中心通道的直径的约 5%。

[0059] 在上述过程中,当压缩气体通过第一循环路径流向钻头装置的侧面通道 250 时,所述第一分支通道 220 中的空气气压低于钻头端部附近的空气气压,并且流速较快,这种高速低压的气流可以引导钻头端部的部分气体向上流动,流向第一分支通道 220,并且经由侧面通道 250 向上流动,此时钻头端部附近的粉尘和碎屑在该气流的带动下离开钻头附近流向第一分支通道,经第一循环路径被带离钻头周围并带出孔洞,钻头端部的另外一部分气体向横向流动引导粉尘和碎屑经第二循环路径离开钻头周围并被带出孔洞。

[0060] 这样,本发明的钻头装置通过气体的第一循环通道和第二循环通道的配合,在高压气流的带动下,钻孔过程中产生的粉尘和碎屑可以快速有效地从 钻孔中排出。而且,与传统的覆盖层钻孔系统不同,本发明的钻孔装置具有完全不同的冲刷系统,它防止高压气体向下冲到钻孔的端部表面,减小碎屑向下或横向移动的力,并由此减小对周围钻孔壁的损坏。相反,该钻孔装置利用向上的气流,冲刷孔洞,通过气流提升的作用,快速清空钻孔过程产生的粉尘、沙石或碎屑等,从而使钻孔系统保持高效和强大的运作。

[0061] 本领域技术人员容易理解,本发明的钻孔装置的第一分支通道 220 和第二分支通道 230 均不限于两条,它们还可以分别是三条、四条或者更多。

[0062] 在图 3- 图 5 的实施方式的基础上,本发明进一步提供钻孔装置的另一种形式,如图 6- 图 11 所示。参见图 6 和图 7,钻孔装置包括一套管装置(未显示)和一钻头装置 100。与前面所述的形式类似,套管装置 150 与钻头装置 100 通过套管鞋相互接触并定位。套管鞋为一环形套管,设置在套管装置的前端,并固定地连接到套管装置。套管鞋与钻头装置前端接触,套管鞋的内直径与钻头前端外直径相匹配,容许钻头装置在工作状态时能作钻孔表面撞击并转动进行钻孔。钻头装置前端 120 在撞击进入钻孔时亦同时带引套管装置进入钻孔。

[0063] 钻头装置 100 包括一柱形钻体 110,带有一长柄 110 的后部 104,以及包括钻头 120 的前部 102。所述钻头 120 设置有两个带有销轴 162 的扇形扩孔器 160,钻头 120 和扇形扩孔器 160 的端部表面设置有多组硬合金齿 132。扩孔器 160 设置于围绕所述钻头 120 均匀分布的两个凹窝 170 内,具体地,凹窝 170 内各自具有一个盲孔 172,用于接收扩孔器 160 的销轴 162。钻头的侧面在邻近凹窝的位置各自具有一个横向孔 174。当扩孔器 160 配合地插入对应的盲孔后,将定位销 164 插入所述横向孔 174,则扩孔器 160 被定位于所述凹窝 170 内。定位销上可装有簧环 166 用于紧固定位销,以及防止其松动脱落。此时,扩孔器 160 相对钻头 130 的纵向运动受到限制,同时又能绕扩孔器的销轴 162 形成的枢轴连接自由转动,例如转动一定角度(例如 90 度)从非工作位置转到工作位置。本领域技术人员应该理解,所述钻头装置通常与套管装置 150 配合用于钻井作业。钻孔作业开始前,扩孔器处于非工作位置(也称作关闭位置)时,它们位于所述钻头外径的限制范围内,使钻孔装置可收纳于套管和套管鞋内,并且钻孔装置前端的扩孔器也可向前伸出套管鞋外。当钻孔开始进行时,

伸出套管鞋的各个扩孔器将朝一个方向转动,例如顺时针转动,打开处于工作位置(也称作开放位置),它们超出所述钻头外径同样的角度,并在地面或岩石上钻出一个足够大直径的孔,以允许套管装置向下伸入孔中。当钻井作业完成时,该系统朝相反的方向旋转,例如逆时针方向旋转,使得扩孔器重新回到关闭位置,从而可以将钻孔装置从套管装置中退出。必要时,还可继续用镶齿钻头钻孔。

[0064] 图 8 和图 9 分别显示图 6 的钻孔装置的后端视图和未装配扩孔器时的前端视图。图 10 为沿图 9 所述钻孔装置的 E-E 面的纵向剖面图。图 11 为图 9 的钻孔装置的 C-C 剖面图,其中显示了钻孔装置 100 的气流通道示意图,包括中心通道 200,腔室 210,两条斜向上的第一分支通道 220 和两条斜向下的第二分支通道 230。所述第一分支通道的直径大于第二分支通道的直径。

[0065] 在一种实施方式中,本发明的钻孔装置可在所述钻头的端部表面与侧面设置凹槽,该凹槽在在钻头的端部表面形成端面通道,并在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口与端面通道相通。

[0066] 在另一种实施方式中,本发明的钻孔装置可在所述钻头的侧面设置凹槽,该凹槽在钻头的环形侧面形成侧面通道;所述第一分支通道的出口与所述侧面通道相通,所述第二分支通道的出口位于绕所述钻头均匀布置的凹窝的侧壁上,此时钻头端部和钻孔之间的空隙,或钻头与扩孔器之间的空隙等也可视为端面通道。

[0067] 如图 7 所示,第一分支通道 220 的出口 221 位于钻体前部的环形侧面上,并与侧面通道 250 相通;第二分支通道 230 的出口 231 位于绕钻头均匀布置的凹窝的侧壁上。

[0068] 压缩气体从中心通道 200 进入腔室 210,然后绝大部分气体,例如约 95% 体积的气体,流入分支通道 220 然后从侧面通道 250 向上流出,即第一循环路径;很小部分气体,例如约 5% 体积的气体,流入分支通道 230,经由出口 231 流到钻头端部附近,然后绕过钻头的端面通道(例如,钻头端面的凹槽,或钻头端部和钻孔之间的空隙,或钻头与扩孔器之间的空隙等),再从侧面通道 250 向上流出,即第二循环路径。如前所述,在压缩气体流动过程中,由于斜向上的第一分支通道的气压低于第二分支通道 230 的气压,钻头端部附近的部分气体沿第二分支通道 230 向上流动,并带动钻孔过程产生的碎屑流向第一分支通道 220,进而从侧面通道 250 向上冲出,极少部分气体带动碎屑横向流过钻头的端面通道从侧面通道 250 向上冲出。

[0069] 总得来说,一旦这些碎屑流入侧面通道,它们就在气流的冲刷作用下从套管中被清除出去,并且只有很少的气体,优选地为不到 5% 的气体流向钻头前端,因此钻孔作业过程中产生的碎屑几乎不会对钻孔周围的结构(如钻孔壁)产生任何不良影响。

[0070] 图 12- 图 15 描述根据本发明的设置有三个扩孔器的钻孔装置,与前面描述的形式类似,扩孔器设置于绕所述钻头均匀布置的相配合的凹窝内,通过销轴可旋转地安装于钻头上,并且可以绕其销轴形成的枢轴从一非工作位置(扩孔器处于所述钻头外径的限制范围内)转到一工作位置(扩孔器超出钻头外径同样的角度),或者从一工作位置转到一非工作位置。

[0071] 本领域技术人员容易理解,本发明的该实施方式中的钻孔装置种,所述第一分支通道和第二分支通道均不限于两条或三条,它们还可以四条或者更多。相应地,所述扩孔器不限于两个或三个,也可以是四个或更多。相应地,还可以绕所述钻头装置均匀地设置与扩

孔器相配合的数目一致的凹窝。

[0072] 尽管本发明对钻孔装置的几种实施方式做了描述,然而本领域技术人员可以理解的是,只要不背离本发明的精神和范围,可对本发明作出各种修饰和变化,例如所述扩孔器可以钻出直径较大的孔,以便带动套管伸向孔内,根据该原理,本发明也可以将钻孔器可转动地安装在所述的钻体中间部位,而不是在钻头的前端。只要是根据本发明的设计原理,任何结构的钻孔装置,只要其利用向上的通道引导压缩气流冲刷和清除钻孔碎屑减小对钻孔周围结构的损害,都应属于本发明的保护范围。

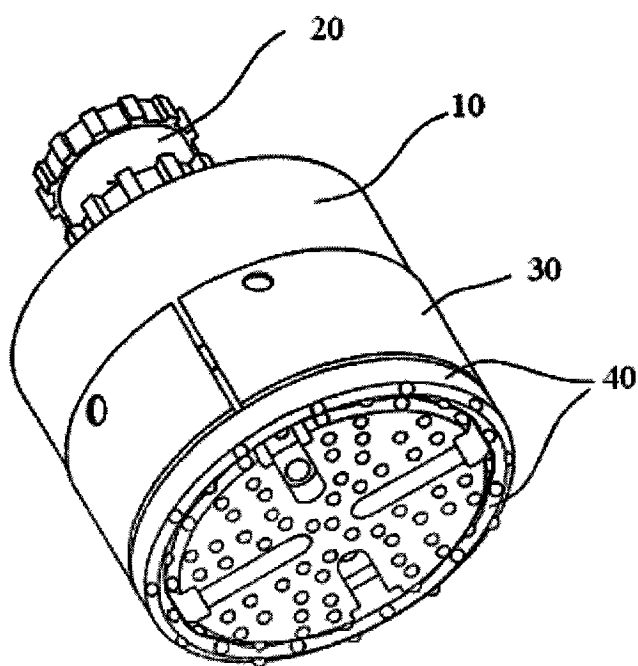


图 1

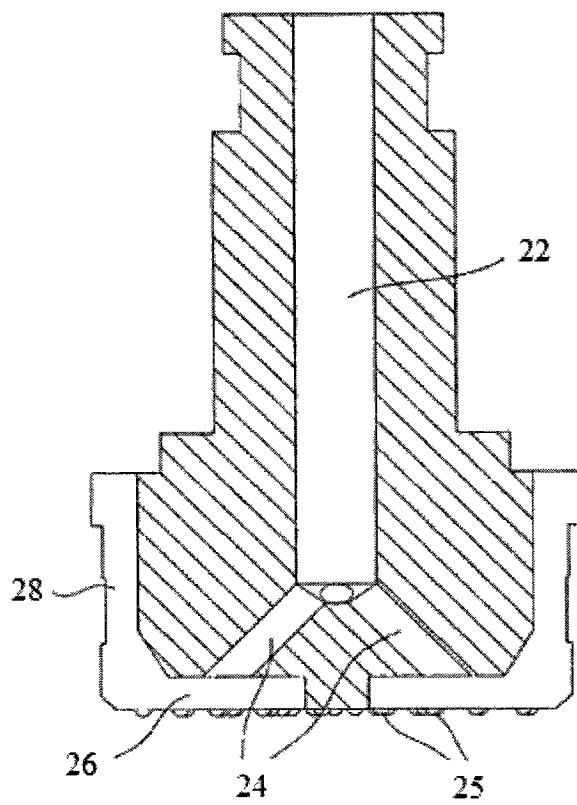


图 2

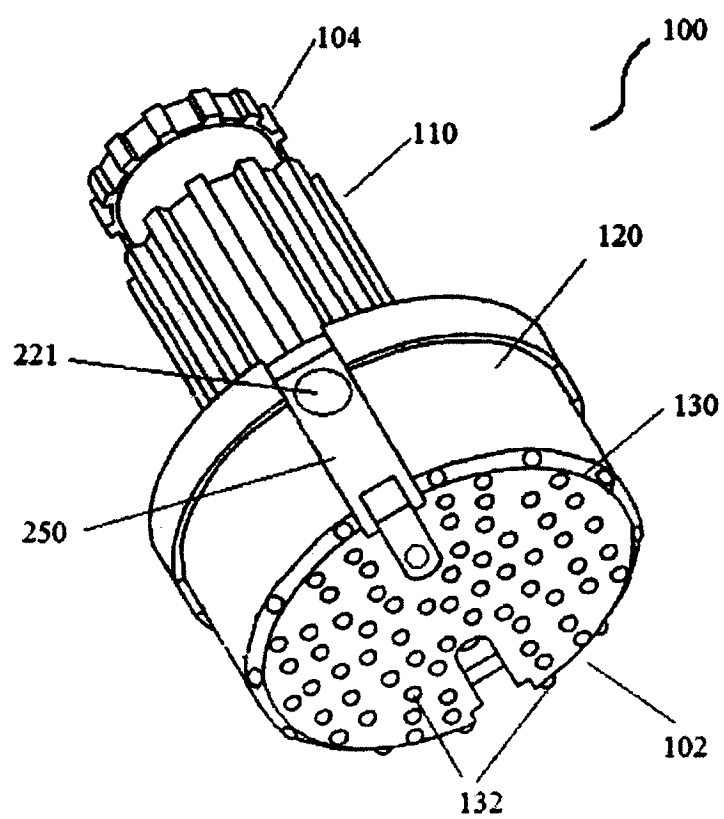


图 3

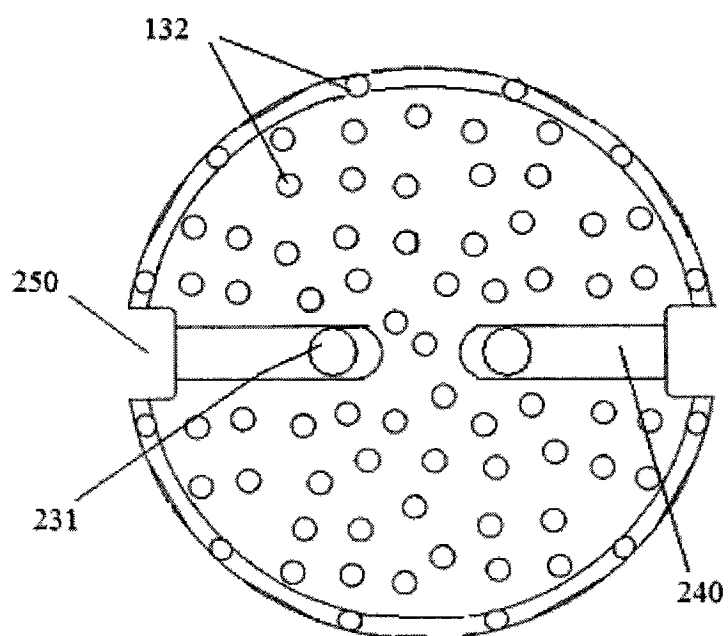


图 4

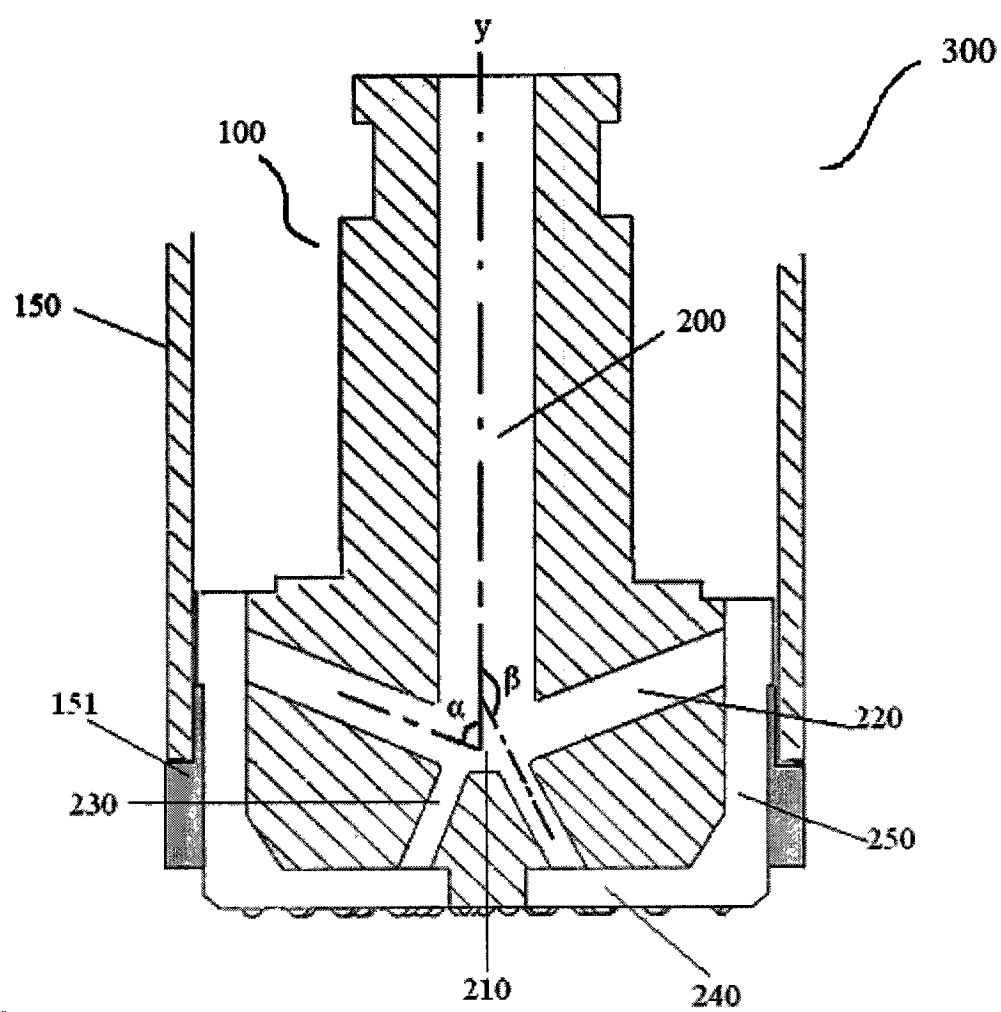


图 5

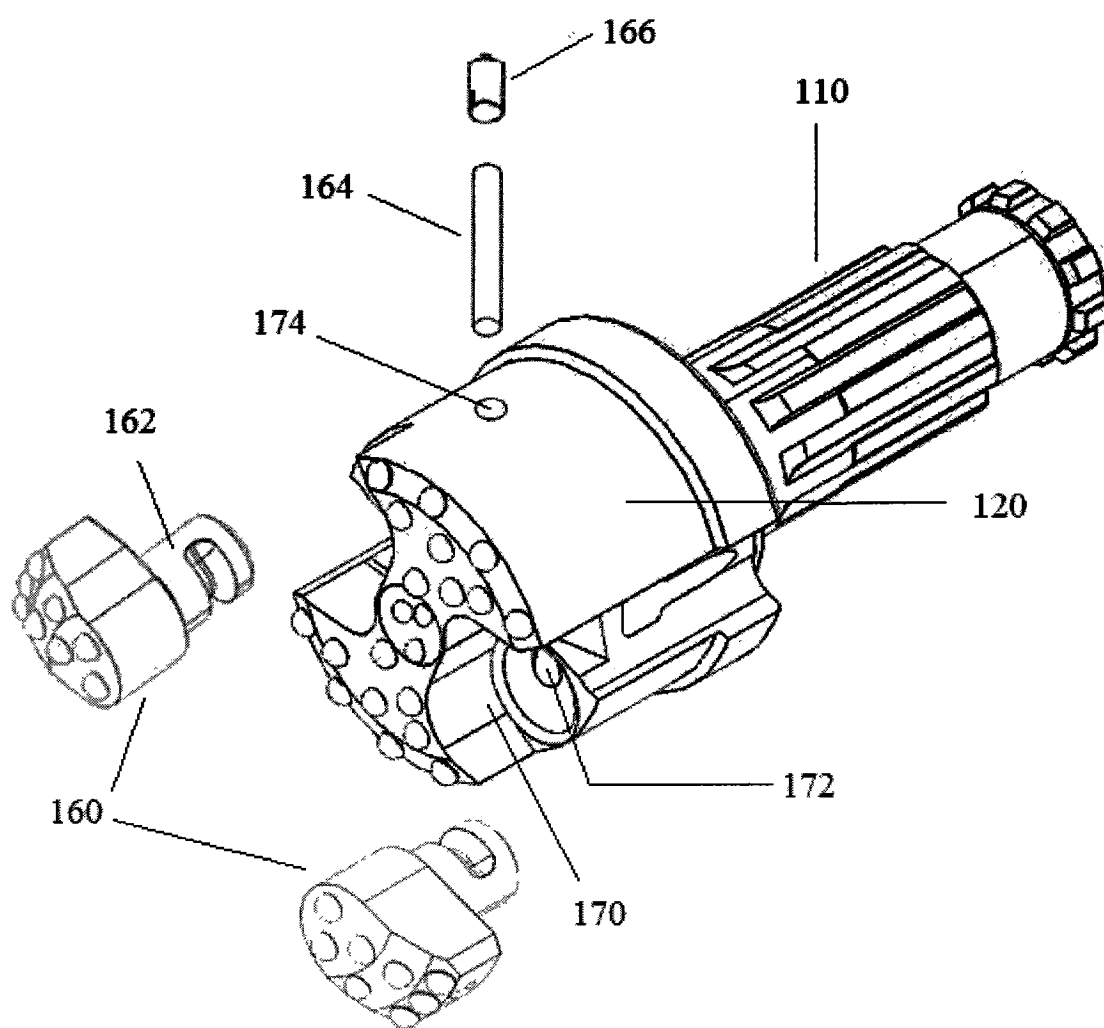


图 6

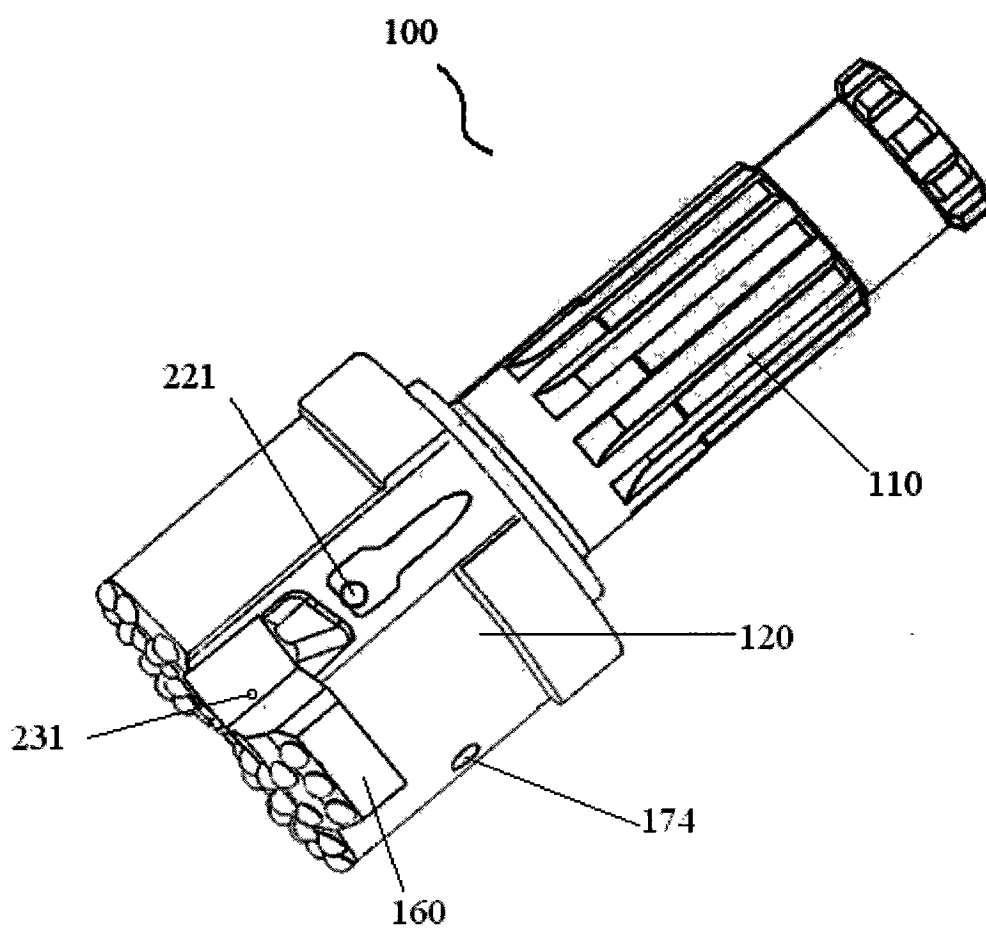


图 7

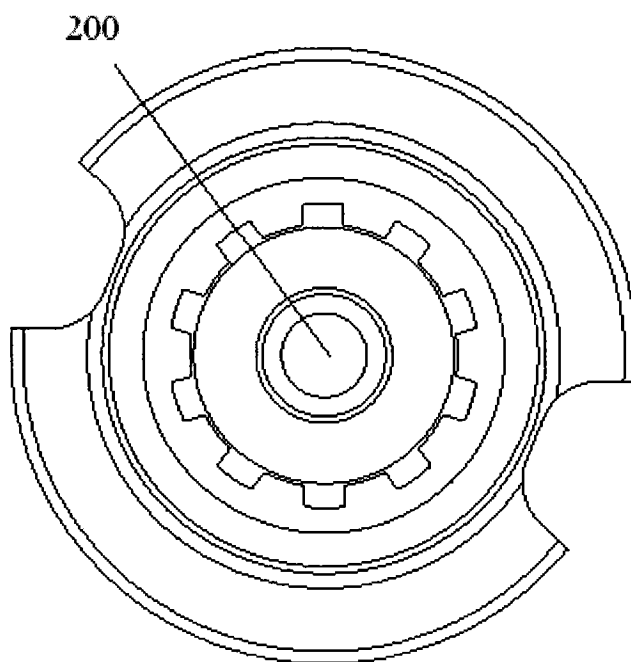


图 8

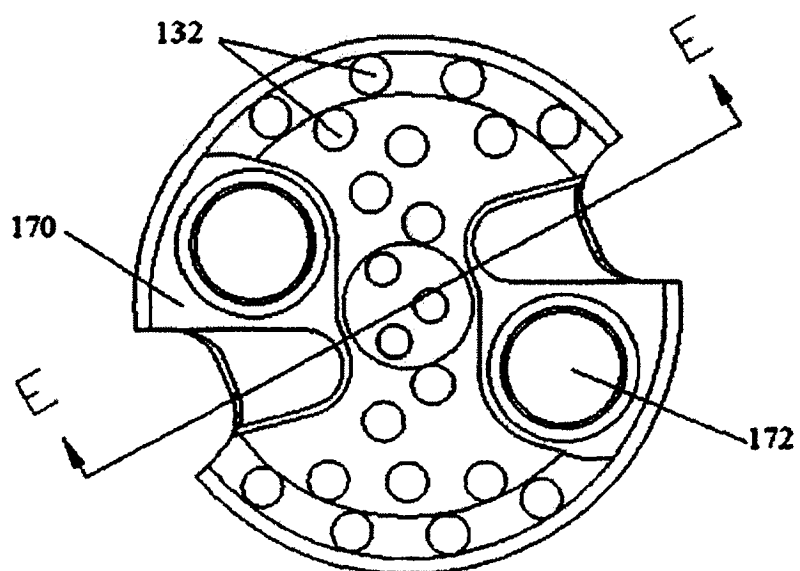


图 9

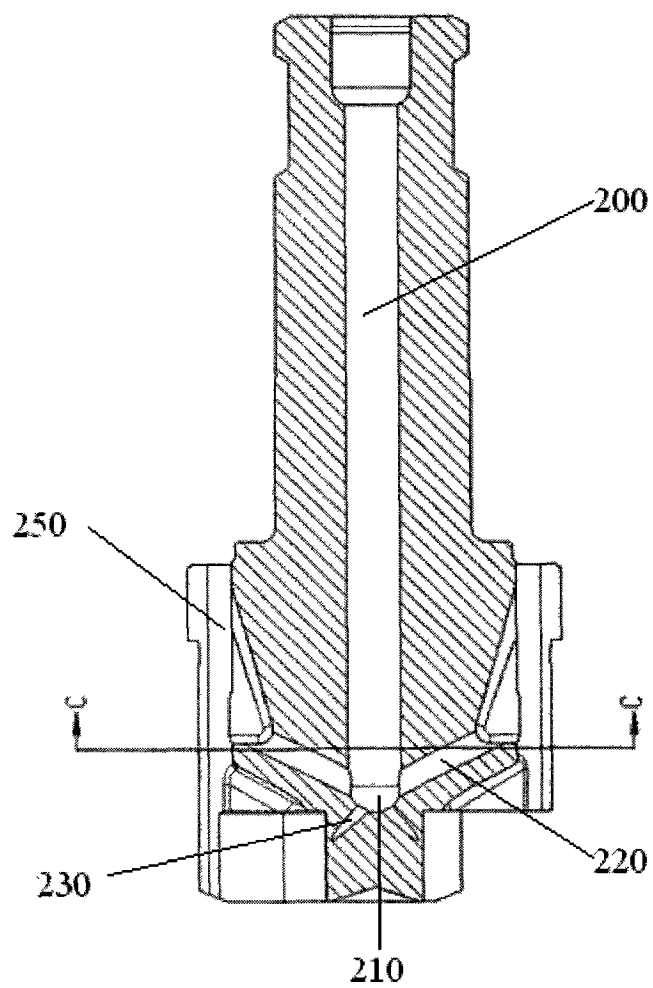


图 10

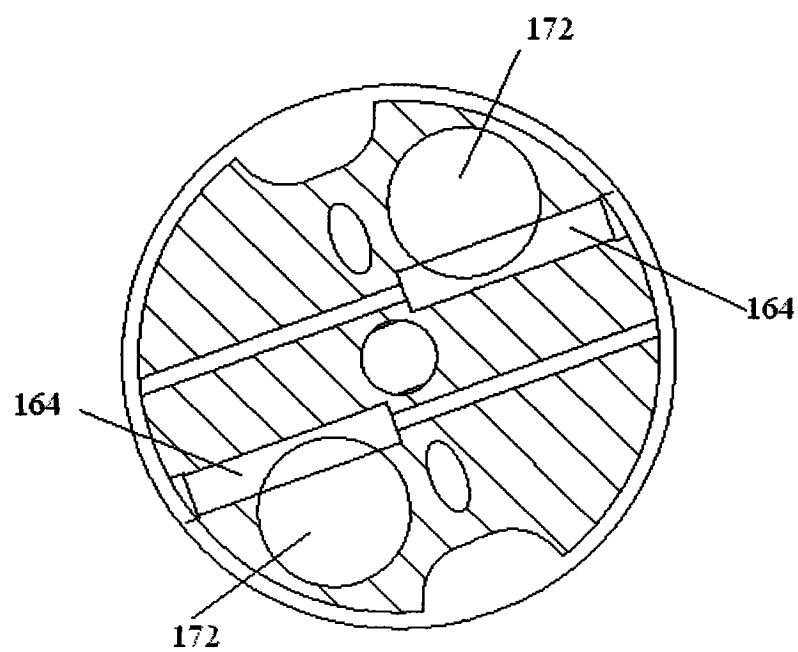


图 11

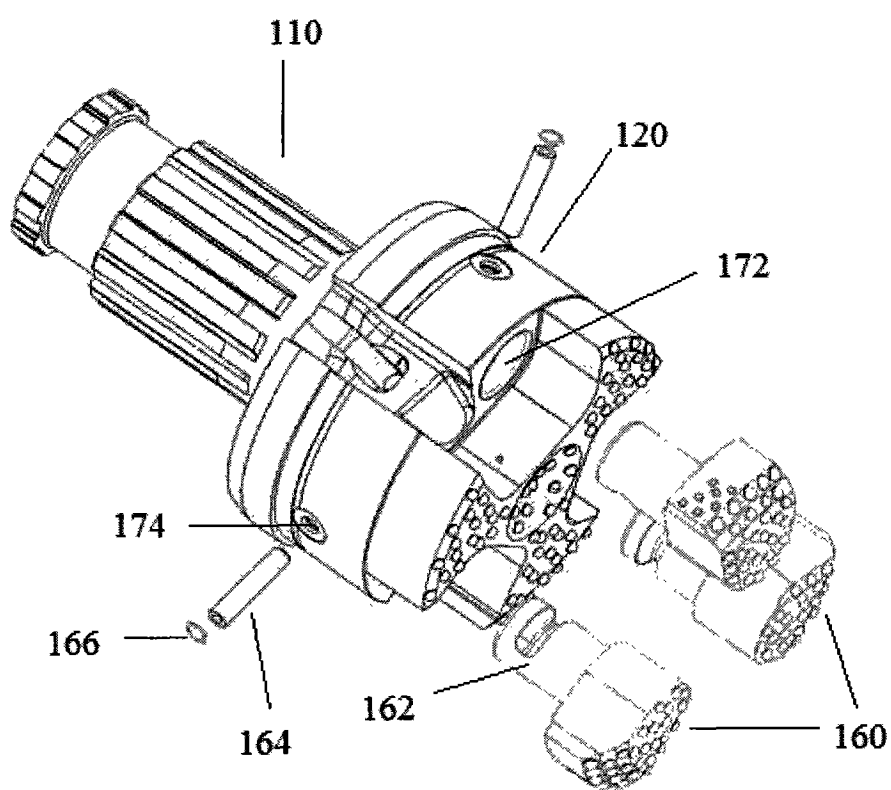


图 12

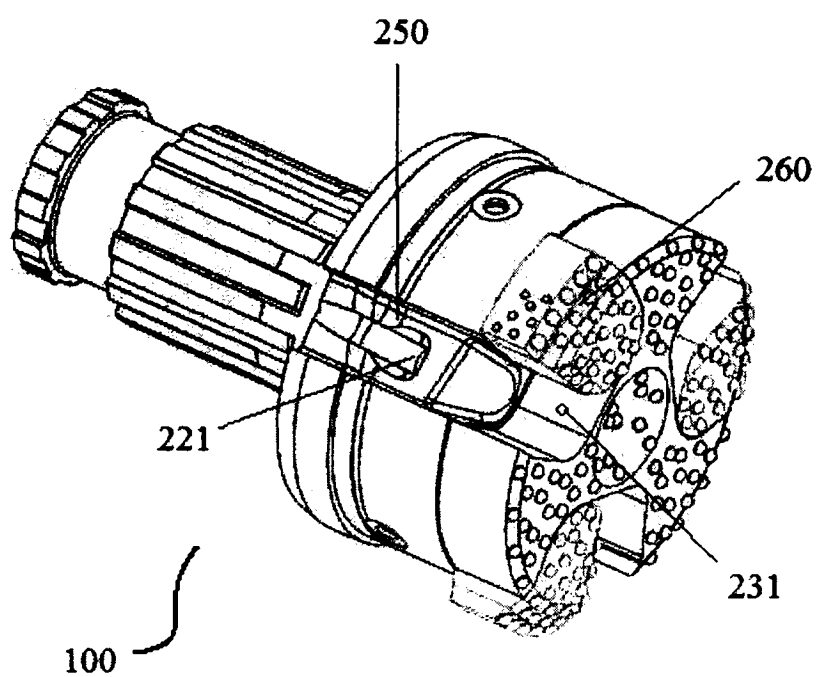


图 13

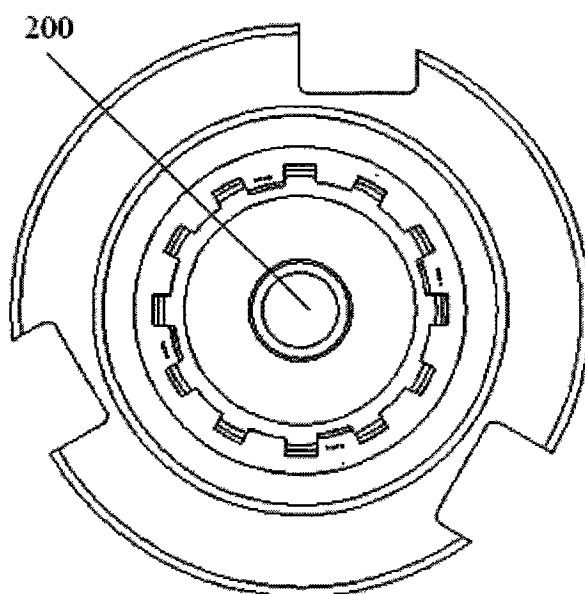


图 14

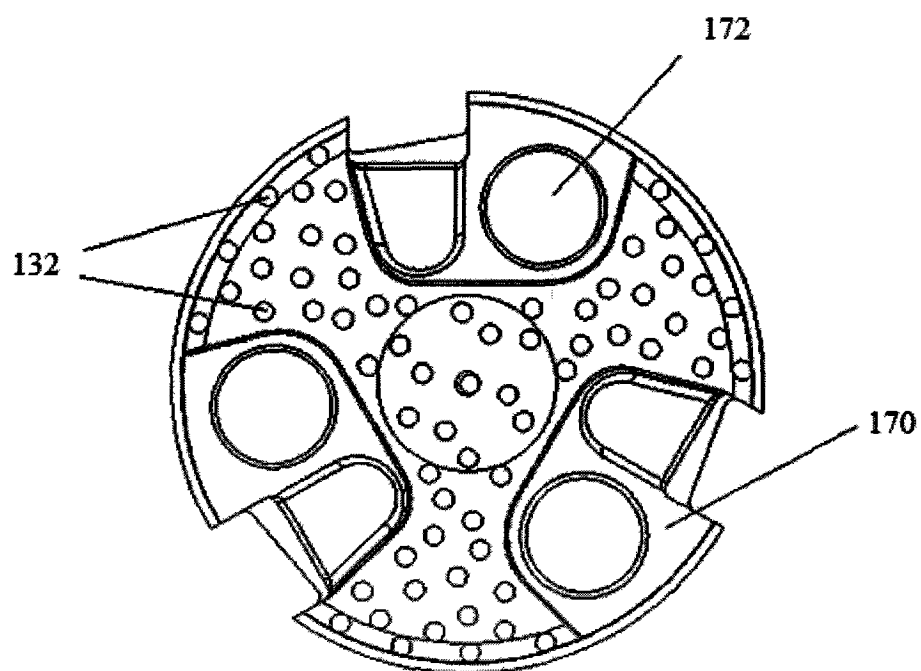


图 15