



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105672890 B

(45)授权公告日 2017.10.31

(21)申请号 201610181050.3

(22)申请日 2016.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105672890 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(66)本国优先权数据
201610170826.1 2016.03.24 CN

(73)专利权人 四川深远石油钻井工具股份有限公司
地址 611731 四川省成都市高新区西芯大道4号B322号
专利权人 西南石油大学

(72)发明人 张亮 杨迎新 李舒 况雨春
王磊 陈炼 曾德发 郑耀东

(74)专利代理机构 成都华风专利事务所(普通合伙) 51223

代理人 徐丰

(51)Int.Cl.

E21B 10/43(2006.01)

E21B 10/60(2006.01)

E21B 25/00(2006.01)

(56)对比文件

RU 2198996 C2,2003.02.20,全文.

US 2006169493 A1,2006.08.03,全文.

CN 103069102 A,2013.04.24,全文.

CN 103967421 A,2014.08.06,全文.

CN 202007640 U,2011.10.12,全文.

CN 104832082 A,2015.08.12,全文.

CN 2732976 Y,2005.10.12,全文.

SU 1276800 A1,1986.12.15,全文.

CN 205400597 U,2016.07.27,权利要求1-10.

EP 0242728 A2,1987.10.28,全文.

审查员 吴依笛

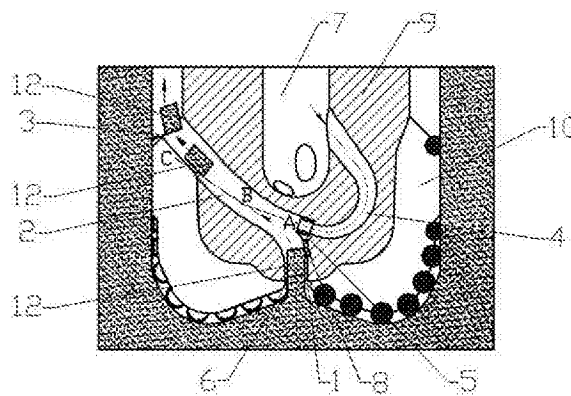
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种抽吸式微取芯钻探钻头

(57)摘要

本发明公开了一种抽吸式微取芯钻探钻头,属于钻探机具领域,包括钻头体、刀翼,钻头体端部的中部开设有取芯孔,钻头体内在取芯孔上部设置有至少一个与取芯孔连通的排芯通道,排芯通道有排芯出口;钻头体内还设置有至少一个与排芯通道连通的喷射通道,喷射通道与钻头内流道连通,喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角。本取芯钻探钻头能主动吸芯、顺畅送芯排芯,避免了微岩芯体难从钻头中心往外运移受挤压,及微岩芯流经钻头冠面过程中受到碰撞、挤压损坏的情况,有助于提高岩芯质量和收获率。



1. 一种抽吸式微取芯钻探钻头,包括钻头体、刀翼,钻头体端部的中部开设有取芯孔,其特征在于,钻头体内在取芯孔上部设置有至少一个与取芯孔连通的排芯通道,排芯通道有排芯出口;钻头体内还设置有至少一个与排芯通道连通的喷射通道,喷射通道与钻头内流道连通,喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角。

2. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为 $110^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求2所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为 $135^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述排芯通道的排芯出口位于钻头体上刀翼的后方。

5. 根据权利要求4所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述排芯出口位于钻头体上刀翼末端的倒角面上。

6. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述取芯孔内设有导向微岩芯向排芯通道流动的倒斜面。

7. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述喷射通道的喷射出口处设置有喷嘴。

8. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述取芯孔配设有为岩心塑形的至少一个塑芯齿。

9. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,相邻的所述刀翼之间形成排屑通道,排屑通道的底部开设有与钻头内流道连通的喷液孔。

10. 根据权利要求1所述的抽吸式微取芯钻探钻头,其特征在于,所述取芯孔的直径为 $10\sim 25\text{mm}$ 。

一种抽吸式微取芯钻探钻头

技术领域

[0001] 本发明涉及钻探机具领域,具体而言,涉及一种抽吸式微取芯钻探钻头。

背景技术

[0002] 在石油、地质勘探中,为了解地层地质情况,需要对所钻地层进行岩石取样,以测定地层内的矿物组分情况和地层岩石性质参数等地质分析。岩心样本的获取质量和收获率,将直接影响地质分析的准确性。

[0003] 公告号为CN 203114180 U及CN 203499567 U的专利文献,分别公开了一种微取芯钻头和自断式微取芯钻头。两专利文献的钻头心部设置有敞开式的取芯槽,敞开式的取芯槽直接与钻头刀翼间的岩屑排放槽连接,钻头钻进过程中从心部形成的岩芯柱被折断后,由钻井液流体通过刀翼间加深了的岩屑排放槽排出、送离井底并携带上返至地面。上述专利文献及现有技术的微取芯钻头存在岩芯成芯质量差(岩芯碎小或无法成芯)导致岩芯获取率低的问题。其主要原因是:①现有微取芯钻头的钻井液喷孔均设置在钻头心部的周围,钻井液喷孔的出口方向指向井底,微取芯钻头中心部位形成的岩芯柱被折断后形成微岩芯,由于周围的钻井液喷孔都在同时向井底喷射高速流体,喷孔向钻头中心形成漫流,甚至形成涡流。心部的微岩芯在漫流或涡流的作用下难以迅速地从钻头中心往外运移,这将导致微岩芯在钻头不断往下进尺钻进作用下被挤压,发生再次破碎,难以形成完整的微岩芯。②现有微取芯钻头的微岩芯排出槽由刀翼间的流道槽自然形成,也就是刀翼间开放式的排屑槽。钻头心部产生的微岩芯运移至排屑槽后,开放式的排屑槽一侧为井底(或井壁),钻头在旋转钻进过程中,刀翼刮切破碎井底岩石钻进,并不断产生岩屑,微岩芯在钻头体及刀翼的旋转带动下相对未被破碎的井底(或井壁)快速旋转,与井底(或井壁)不断碰撞,并被刀翼挤压、刮切。微岩芯在流经开放式的排屑槽过程中会受损破碎,难以成型。

[0004] 另外,开放式的微岩芯排出槽是将刀翼间的排屑槽加深和(或)加宽形成的,这将占据钻头上有限而宝贵的空间,影响刀翼结构设计和钻头冠部布齿设计的同时,还会影响钻头的井底流场。排屑槽的加深和(或)加宽也将影响钻头体及刀翼的强度和刚性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种抽吸式微取芯钻探钻头,以解决现有的微取芯钻头的取芯质量差、收获率低的问题。

[0006] 为实现本发明目的,采用的技术方案为:一种抽吸式微取芯钻探钻头,包括钻头体、刀翼,钻头体端部的中部开设有取芯孔,其特征在于,钻头体内在取芯孔上部设置有至少一个与取芯孔连通的排芯通道,排芯通道有排芯出口;钻头体内还设置有至少一个与排芯通道连通的喷射通道,喷射通道与钻头内流道连通,喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角。

[0007] 排芯通道的流向是指从取芯孔经排芯通道至排芯出口的流体流动方向。流向线是指流体流动时主流流体的流动的方向线。钻头的内流道即为钻头内部供钻井液流通的通

道。

[0008] 喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角，能保证流体从喷射通道喷出时，喷出的流体将会沿着排芯通道流向排芯出口，而不会导致喷出的流体冲向取芯孔。

[0009] 进一步地，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为 $110^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。更进一步地，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为 $135^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。

[0010] 喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角越大，喷射通道喷出的高速钻井液流体越容易进入排芯通道并从排芯通道的排芯出口排出。喷射通道与排芯通道连通交汇，从喷射通道喷出的流体进入排芯通道时会有能量损失，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角越大，喷射通道喷出的高速流体进入排芯通道时的流动方向改变越小、越缓，流体流动越顺畅，流体的速度和能量损失越小，喷射通道出口以下部分及取芯孔处的负压效益越强，越有利于排芯通道的吸芯和排芯。

[0011] 进一步地，所述排芯通道的排芯出口位于钻头体上刀翼的后方。

[0012] 进一步地，所述排芯出口位于钻头体上刀翼末端的倒角面上。

[0013] 进一步地，所述取芯孔内设有导向微岩芯向排芯通道流动的倒斜面。

[0014] 进一步地，所述喷射通道的喷射出口处设置有喷嘴。

[0015] 进一步地，所述取芯孔配设有为岩心塑形的至少一个塑芯齿。

[0016] 进一步地，相邻的所述刀翼之间形成排屑通道，排屑通道的底部开设有与钻头内流道连通的喷液孔。

[0017] 进一步地，所述取芯孔的直径为 $10\sim 25\text{mm}$ 。

[0018] 本发明的有益效果是：

[0019] 1、钻头体内在取芯孔上部设置与取芯孔连通的排芯通道，钻头体内还设置喷射通道，喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角。钻头破岩钻进工作时，喷射通道与钻头内流道连通，钻头内流道提供的钻井液流体将通过喷射通道喷入排芯通道流向排芯出口。由于喷射通道喷出的高压流体经排芯通道后流向排芯出口，根据伯努利原理，向排芯出口方向喷射高速射流，将使喷射通道以下及取芯孔处产生负压，取芯孔处的物质有被抽吸的效应。钻头钻进时在取芯孔处形成的微岩芯在上述抽吸作用下，将易于向排芯通道流动排出。本申请的结构产生的抽吸作用，有利于钻头中心处微岩芯的及时运移，避免了钻头心部的微岩芯不能迅速往外运移而引起的挤压和再次破碎。因此，本申请能提高微岩芯的完整性、成芯率和岩芯质量。

[0020] 2、喷射通道的出口方向顺着排芯通道的流向方向，喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为钝角或平角，喷射通道喷出的高速流体沿着排芯通道流向排芯出口。这能使从取芯孔抽来的微岩芯直接、快速、顺利地被推送并排出井底进入钻柱环空运出地面。取芯孔、排芯通道与喷射通道形成抽吸-排送微岩芯的封闭式、独立、专用的成芯、运芯通道。独立的抽吸-排送微岩芯通道能迅速运移成型的微岩芯的同时，封闭式的专用运芯通道，排芯流畅，避免了微岩芯流经刀翼间流道槽再次受到井底（井壁）岩石、岩屑及钻头刀翼的碰撞、挤压，能提高微岩芯的完好性，从而提高钻头的微取芯效率、岩芯质量和岩芯收获率。

[0021] 3、本申请的排芯通道设置在钻头体的内部,不占据钻头冠部空间,不改变刀翼及刀翼间流道槽结构。因此本申请不会影响钻头冠部刀翼的结构和布齿结构,也不会影响钻头的井底流场,明显减轻了对钻头体及刀翼的强度和刚度影响。本申请避免了开放式排芯槽对钻头结构及井底流场的不利影响。

附图说明

[0022] 图1是本发明提供的抽吸式微取芯钻探钻头的剖视图;

[0023] 图2是本发明提供的抽吸式微取芯钻探钻头的主视图;

[0024] 图3是图2所示微取芯钻头的仰视图。

具体实施方式

[0025] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0026] 图1、图2、图3示出了本发明提供的抽吸式微取芯钻探钻头,包括钻头体9、刀翼10,钻头体9端部的中部开设有取芯孔1,钻头体9内在取芯孔1上部设置有至少一个与取芯孔1连通的排芯通道2,排芯通道2有排芯出口3;钻头体9内还设置有至少一个与排芯通道2连通的喷射通道4,喷射通道4与钻头内流道7连同,喷射通道4的出口方向顺着排芯通道2的流向方向,喷射通道4的出口流向线AB与排芯通道2的流向方向线BC之间的夹角 $\angle ABC$ 为钝角或平角。

[0027] 图1中,从钻头内流道7流入喷射通道4的钻井液流体喷入排芯通道2时,从A至B为喷射通道4的出口流向方向,反之,从B至A则为出口流向方向的反方向。喷射通道4的钻井液流体喷入排芯通道2后,流向排芯通道2的排芯出口3,排芯通道2内从B至C为排芯通道2的流向方向,反之,从C至B则为排芯通道2的流向方向的反方向。

[0028] 喷射通道4的出口方向顺着排芯通道2的流向方向,喷射通道4的出口流向线AB与排芯通道2的流向方向线BC之间的夹角 $\angle ABC$ 为钝角或平角,能使流体从喷射通道4喷出时,喷出的流体将会沿着排芯通道2流向排芯出口3,而不会导致喷出的流体冲向取芯孔;能保证喷射通道4喷出的流体顺利进入排芯通道2并从排芯出口3流出,实现取芯孔1成芯、取心并吸芯,排芯通道2排芯送芯的作用和效果。

[0029] 钻头破岩钻进工作时,喷射通道4与钻头内流道7连通,钻头内流道7提供的钻井液流体将通过喷射通道4喷入排芯通道2流向排芯出口3。由于喷射通道4喷出的高压流体经排芯通道2后流向排芯出口3,根据伯努利原理,向排芯出口3方向喷射高速射流,将使喷射通道4的出口下方及取芯孔1处产生负压,取芯孔1处的物质有被抽吸的效应。钻头钻进时在取芯孔1处形成的微岩芯12在上述抽吸作用下,易于向排芯通道2流动排出。钻头体9内至少设置一个喷射通道4向排芯出口3方向喷射钻井液高速射流。排芯通道2的数量可根据实际情况需要设置多个,每个排芯通道2可连通多个喷射通道4,以产生适宜的抽吸力。喷射通道4的喷射出口处设置有喷嘴5,喷嘴5可为硬质合金。

[0030] 喷射通道4的出口流向线与排芯通道2的流向方向线的夹角为 $110^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。进一步地,喷射通道的出口流向线与排芯通道的流向方向线的夹角为 $135^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。

[0031] 取芯孔1配设有为岩心塑形的至少一个塑芯齿6,其作用主要是用来塑微岩芯12,即为所取的微岩芯12塑形,其可为聚晶金刚石复合片,可分别采用两个塑芯齿6,一个较大

的用于初步塑形,一个较小的用于进一步塑形到实际想要的尺寸,如图3所示。

[0032] 相邻的刀翼10之间形成排屑通道,排屑通道的底部开设有与钻头内流道连通的喷液孔11,钻头体9内的内流道7向喷液孔11提供钻井液,喷射通道4与内流道7连通,直接利用内流道7内的钻井液向喷射通道4提供高压液体,既具备常规钻头的全面钻井功能,又达到了完好的取芯作用。

[0033] 排芯通道2的排芯出口3位于钻头体9上刀翼10的后方,微岩芯12从排芯出口3排出进入钻头的刀翼10后方,无需经过排屑通道,从钻柱环空上返至地面排出获得。排芯出口3具体可设置于钻头体9上刀翼10末端的倒角面上,即切削齿的后方,更加便于排出,不会造成微岩芯体的碰撞、挤压损坏。

[0034] 取芯孔1的直径可为10~25mm。取芯孔1内设有导向微岩芯12向排芯通道2流动的倒斜面8,使在钻进过程中,微岩芯12碰触到倒斜面8断裂并由倒斜面8导向,在高速液体产生的抽吸作用下顺畅的进入排芯通道2。倒斜面8上可安装倒斜片,倒斜片可为硬质合金,人造聚晶,也可为PDC齿等。

[0035] 本微取芯钻头不仅在满足常规钻头功能基础上能够获得高质完整的岩芯样本,还能够在作为常规钻头使用时,利用该取芯结构来进行排屑,用于排屑时,取芯孔1处的直径可适当增大,排屑孔1可设置于端面中部区域内的偏心处,同样利用负压产生的抽吸力进行吸屑,排芯通道2送屑,达到顺畅排屑目的。

[0036] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

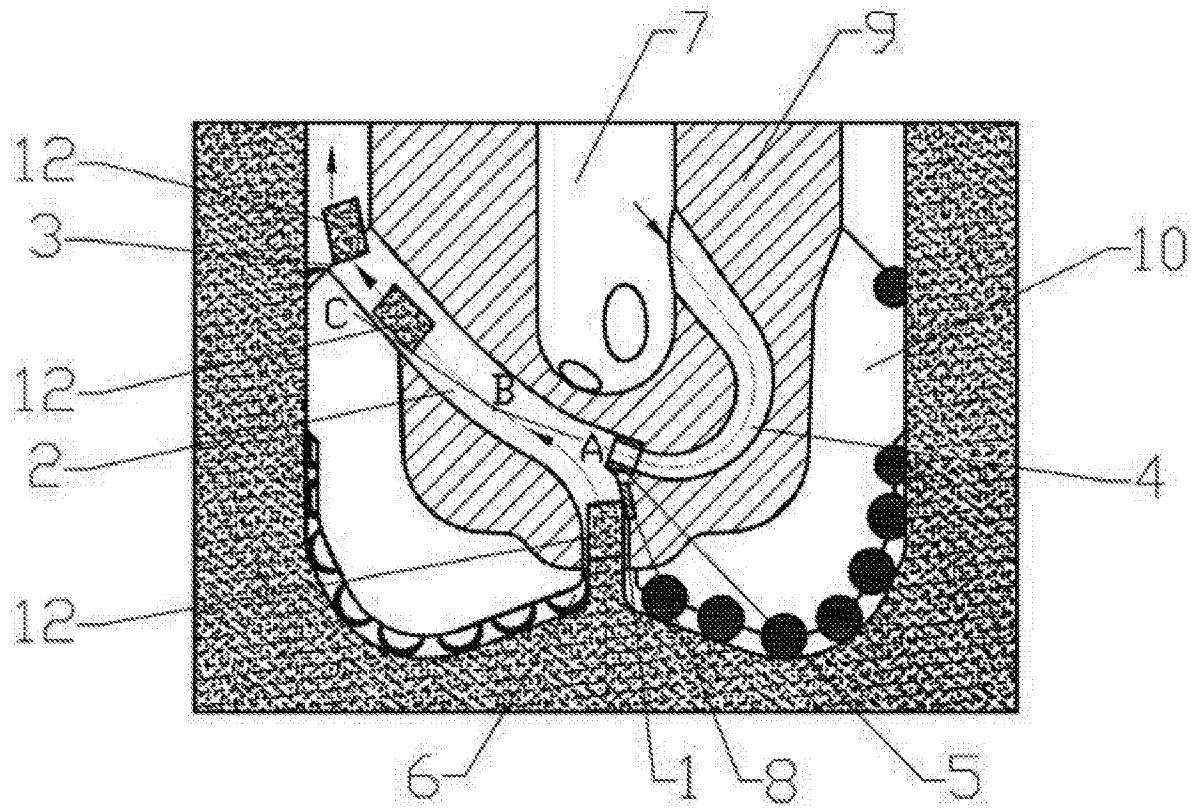


图1

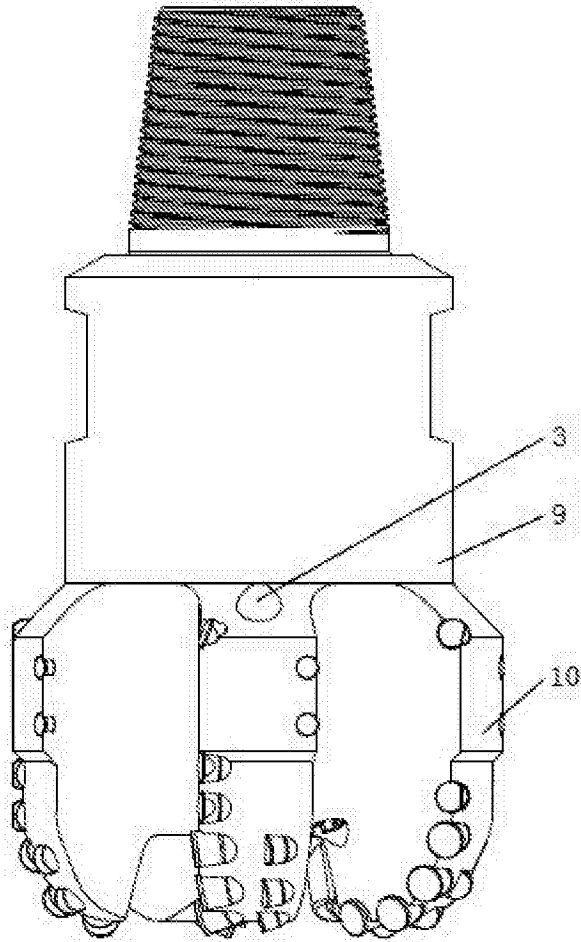


图2

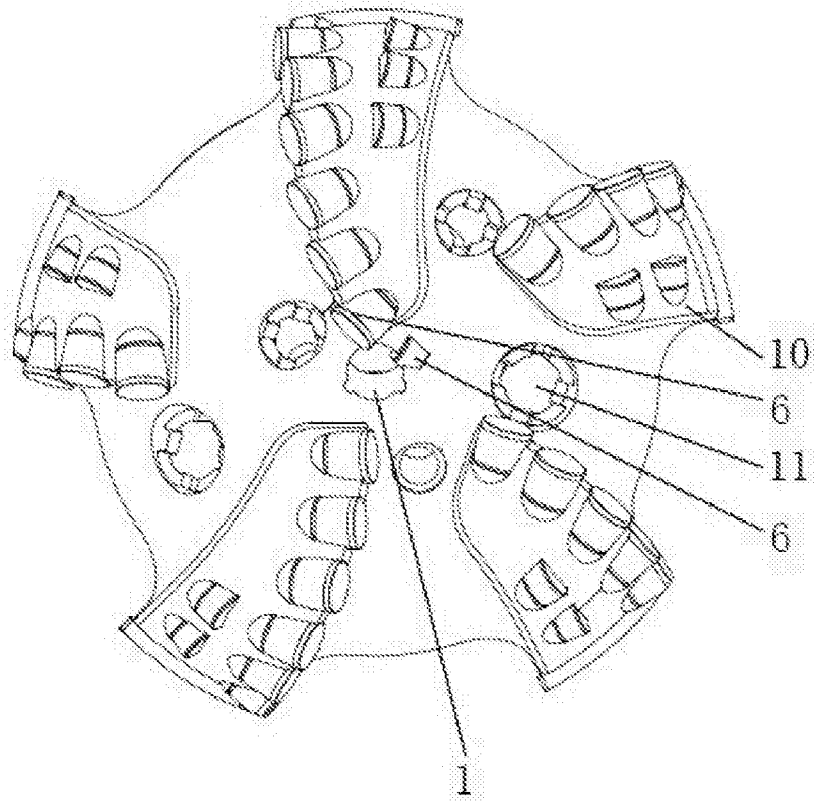


图3