



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105422009 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201510895235. 6

(22) 申请日 2015. 12. 08

(71) 申请人 大庆天瑞机械制造有限公司

地址 163000 黑龙江省大庆市让胡路区乘风
工业区

(72) 发明人 王郑春 付强

(51) Int. Cl.

E21B 10/43(2006. 01)

E21B 10/46(2006. 01)

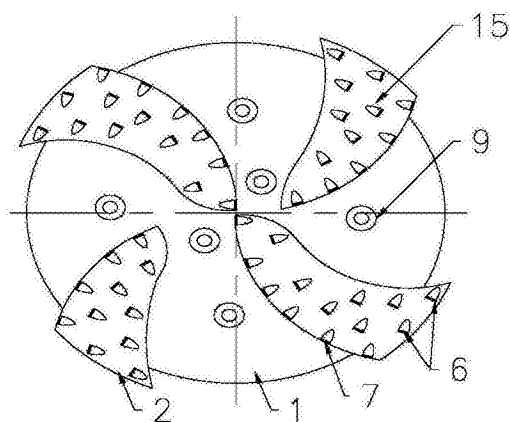
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

四刀翼聚晶金刚石复合片钻头

(57) 摘要

本发明提出四刀翼聚晶金刚石复合片钻头。两个主刀翼和两个副刀翼的轮廓为圆弧形，靠近钻头中心位置，切削齿布置的少，靠近钻头边缘位置布齿多，切削齿的第一排为掘进齿，第二、第三排为犁进齿，掘进齿顶部呈尖顶状，所述的尖顶状，其顶部向钻头中心一侧倾斜，扩孔齿为圆片状，稳定齿为条形。通过刀翼的弧形设计、掘进齿的齿形设计和各切削齿的布置，使得该钻头在钻进时主动排屑，降低了切削齿的工作温度，改善切削齿的工作条件不易产生泥包现象，掘进齿的齿形设计提高了钻头的破碎能力且提高了钻头的向心力，提高钻进质量，同时各切削齿受力均衡，提高钻头使用寿命，主动式导向的稳定齿的布置使得钻头钻头导向性良好，提高了钻头的防涡动性能。



1. 一种四刀翼聚晶金刚石复合片钻头,包括钻头本体(1),其特征在于:钻头本体(1)的半圆球状的钻头冠部上延伸出均匀分布的两个主刀翼(2)和两个副刀翼(15),两个主刀翼(2)和两个副刀翼(15)切削面的轮廓均为圆弧形,该圆弧一侧顶点与钻头本体(1)的中心线相切,该圆弧至钻头外圆一侧的偏离方向与钻头旋转方向相反,两个主刀翼(2)和两个副刀翼(15)背面的走向与形状与切削面相似;

布齿方面,整个刀翼(2、15)的布齿原则是,越靠近钻头中心位置,切削齿布置的越少,越靠近钻头边缘位置布齿越多,其中,切削齿分为两部分,第一排为掘进齿(7),第二、第三排为犁进齿(6),各排切削齿间隔分布;

其中,掘进齿(7)顶部呈尖顶状聚晶金刚石复合片结构,所述的尖顶状,其顶部向钻头中心一侧倾斜,掘进齿(7)的尖顶状与钻头中心线内侧形成内倾角 $c(13)$,掘进齿(7)的尖顶状与钻头中心线外侧形成外倾角 $d(14)$,掘进齿(7)的外倾角所延伸的切削面为圆弧状结构,犁进齿(6)为圆片状聚晶金刚石复合片;

由掘进齿(7)和犁进齿(6)组成的切削面与钻头中心线之间呈顶角 $b(8)$,由扩孔齿(4)形成的切削面与钻头中心线之间呈倾角 $a(5)$,由稳定齿(3)组成的切削面为圆环状外形,扩孔齿(4)为圆片状聚晶金刚石复合片,稳定齿(3)为条形聚晶金刚石复合片竖向圆周布置。

2. 根据权利要求1所述的四刀翼聚晶金刚石复合片钻头,其特征在于:主刀翼(2)和副刀翼(15)正面均设有喷嘴(9)。

3. 根据权利要求1所述的四刀翼聚晶金刚石复合片钻头,其特征在于:掘进齿(7)的顶角为圆角状结构,掘进齿(7)的内倾角 $c(13)$ 和外倾角 $d(14)$ 的范围取决于:当掘进齿(7)受到地层压力时,作用于内倾角 $c(13)$ 面上和外倾角 $d(14)$ 面上的径向分项力的合力指向钻头中心,作用于内倾角 $c(13)$ 和外倾角 $d(14)$ 面上的轴向力均位于掘进齿的根部,所述的顶角 $b(8)$ 的范围在 $135^{\circ}\sim 155^{\circ}$ 之间,所述的倾角 $a(5)$ 的范围在 $8^{\circ}\sim 11^{\circ}$ 之间。

4. 根据权利要求1所述的四刀翼聚晶金刚石复合片钻头,其特征在于:所述的稳定齿(3)为条形,其外侧为圆弧面,稳定齿(3)的圆弧面与钻头旋转方向一侧的钻头名义直径(12)之间的切线之间呈夹角 $e(10)$ 布置,稳定齿(3)的圆弧另一侧尾部所形成的外圆半径大于钻头名义直径(12)一个尺寸 $f(11)$,其中,夹角 $e(10)$ 的范围在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 之间,尺寸 $f(11)$ 的范围在 $0\sim 2\text{mm}$ 之间。

四刀翼聚晶金刚石复合片钻头

技术领域：

[0001] 本发明涉及油田钻探工具领域，具体涉及四刀翼聚晶金刚石复合片钻头。

背景技术：

[0002] 聚晶金刚石复合片钻头由钢制胎体、碳化钨烧结层和排布在碳化钨烧结层上的金刚石复合片组成，金刚石复合片在钻头冠部的布齿及齿的密度直接影响钻头的性能，由于钻头在整个直径上的线速度不同，各直径上的刀齿的受力也不尽相同，每个刀齿所处的位置不同，受力的方向冲击振动，各刀齿受力的合力向心力不强也会使得整个钻头容易产生涡动，钻头的保径面如果对井壁产生切削作用，会破坏井壁使钻头产生水平位移，刀翼和刀翼之间的排泥槽布置不当也是导致排泥不畅，形成钻头泥包的主要原因。

发明内容：

[0003] 为了克服背景技术中的不足，本发明提出四刀翼聚晶金刚石复合片钻头解决上述问题。

[0004] 本发明的技术方案是：四刀翼聚晶金刚石复合片钻头，包括钻头本体，钻头本体的半圆球状的钻头冠部上延伸出均匀分布的两个主刀翼和两个副刀翼，两个主刀翼和两个副刀翼切削面的轮廓均为圆弧形，该圆弧一侧顶点与钻头本体的中心线相切，该圆弧至钻头外圆一侧的偏离方向与钻头旋转方向相反，两个主刀翼和两个副刀翼背面的走向与形状与切削面相似；布齿方面，整个刀翼的布齿原则是，越靠近钻头中心位置，切削齿布置的越少，越靠近钻头边缘位置布齿越多，其中，切削齿分为两部分，第一排为掘进齿，第二、第三排为犁进齿，各排切削齿间隔分布；其中，掘进齿顶部呈尖顶状聚晶金刚石复合片结构，所述的尖顶状，其顶部向钻头中心一侧倾斜，掘进齿的尖顶状与钻头中心线内侧形成内倾角 c ，掘进齿的尖顶状与钻头中心线外侧形成外倾角 d ，掘进齿的外倾角所延伸的切削面为圆弧状结构，犁进齿为圆片状聚晶金刚石复合片；

[0005] 上述方案中由掘进齿和犁进齿组成的切削面与钻头中心线之间呈顶角 b ，由扩孔齿形成的切削面与钻头中心线之间呈倾角 a ，由稳定齿组成的切削面为圆环状外形，扩孔齿为圆片状聚晶金刚石复合片，稳定齿为条形聚晶金刚石复合片竖向圆周布置。主刀翼和副刀翼正面均设有喷嘴。掘进齿的顶角为圆角状结构，掘进齿的内倾角 c 和外倾角 d 的范围取决于：当掘进齿受到地层压力时，作用于内倾角 c 面上和外倾角 d 面上的径向分力的合力指向钻头中心，作用于内倾角 c 和外倾角 d 面上的轴向力均位于掘进齿的根部，所述的顶角 b 的范围在 $135^{\circ}\sim 155^{\circ}$ 之间，所述的倾角 a 的范围在 $8^{\circ}\sim 11^{\circ}$ 之间。

[0006] 所述的稳定齿为条形，其外侧为圆弧面，稳定齿的圆弧面与钻头旋转方向一侧的钻头名义直径之间的切线之间呈夹角 e 布置，稳定齿的圆弧另一侧尾部所形成的外圆半径大于钻头名义直径一个尺寸 f ，其中，夹角 e 的范围在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 之间，尺寸 f 的范围在 $0\sim 2\text{mm}$ 之间。

[0007] 本发明具有如下有益效果：通过刀翼的弧形设计、掘进齿的齿形设计和各切削齿

的布置,使得该钻头在钻进时主动排屑,降低了切削齿的工作温度,改善切削齿的工作条件不易产生泥包现象,掘进齿的齿形设计提高了钻头的破碎能力且提高了钻头的向心力,提高钻进质量,同时各切削齿受力均衡,提高钻头使用寿命,主动式导向的稳定齿的布置使得钻头导向性良好,提高了钻头的防涡动性能,同时可以修复压实井壁,提高钻井质量。

附图说明:

[0008] 附图1是本发明的结构示意图;

[0009] 附图2是附图1的局部立面图;

[0010] 附图3是附图2的A-A面剖面图;

[0011] 附图4是附图3的局部放大图;

[0012] 附图5是本发明中掘进齿的正视图;

[0013] 附图6是本发明中掘进齿的受力图。

[0014] 图中1-钻头本体,2-主刀翼,3-稳定齿,4-扩孔齿,5-倾角a,6-犁进齿,7-掘进齿,8-顶角b,9-喷嘴,10-夹角e,11-尺寸f,12-钻头名义直径,13-内倾角c,14-外倾角d,15-副刀翼。

具体实施方式:

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0016] 由图1结合图2~图6所示,四刀翼聚晶金刚石复合片钻头,包括钻头本体1,钻头本体1的半圆球状的钻头冠部上延伸出均匀分布的两个主刀翼2和两个副刀翼15,两个主刀翼2和两个副刀翼15切削面的轮廓均为圆弧形,该圆弧一侧顶点与钻头本体1的中心线相切,该圆弧至钻头外圆一侧的偏离方向与钻头旋转方向相反,两个主刀翼2和两个副刀翼15背面的走向与形状与切削面相似;布齿方面,整个刀翼2、15的布齿原则是,越靠近钻头中心位置,切削齿布置的越少,越靠近钻头边缘位置布齿越多,其中,切削齿分为两部分,第一排为掘进齿7,第二、第三排为犁进齿6,各排切削齿间隔分布;其中,掘进齿7顶部呈尖顶状聚晶金刚石复合片结构,所述的尖顶状,其顶部向钻头中心一侧倾斜,掘进齿7的尖顶状与钻头中心线内侧形成内倾角c13,掘进齿7的尖顶状与钻头中心线外侧形成外倾角d14,掘进齿7的外倾角所延伸的切削面为圆弧状结构,犁进齿6为圆片状聚晶金刚石复合片;

[0017] 由掘进齿7和犁进齿6组成的切削面与钻头中心线之间呈顶角b8,由扩孔齿4形成的切削面与钻头中心线之间呈倾角a5,由稳定齿3组成的切削面为圆环状外形,扩孔齿4为圆片状聚晶金刚石复合片,稳定齿3为条形聚晶金刚石复合片竖向圆周布置。主刀翼2和副刀翼15正面均设有喷嘴9。掘进齿7的顶角为圆角状结构,掘进齿7的内倾角c13和外倾角d14的范围取决于:当掘进齿7受到地层压力时,作用于内倾角c13面上和外倾角d14面上的径向分项力的合力指向钻头中心,作用于内倾角c13和外倾角d14面上的轴向力均位于掘进齿的根部,所述的顶角b(8)为整个钻头的切削角,根据不同的地层,顶角b(8)的范围在135~155°之间,所述的倾角a(5)为扩孔角,根据不同的地层,倾角a(5)的范围在8~11°之间。

[0018] 所述的稳定齿3为条形,其外侧为圆弧面,稳定齿3的圆弧面与钻头旋转方向一侧的钻头名义直径12之间的切线之间呈夹角e10布置,稳定齿3的圆弧另一侧尾部所形成的外圆半径大于钻头名义直径12一个尺寸f11,其中,夹角e10为稳定齿3楔入井壁时的进入角,

夹角 e_{10} 的范围在 $10\sim 15^\circ$ 之间,稳定齿3的尺寸 f_{11} 为过渡配合并壁的外圆尺寸,在钻头钻进的过程中,稳定齿3对井壁产生压实和磨削的作用,同时对整个钻头来说起到导向的作用,考虑到井壁与钻头之间的间隙,尺寸 f_{11} 的范围在 $0\sim 2\text{mm}$ 之间。

[0019] 通过刀翼弧线形设计,使得刀翼之间形成的排屑槽形成离心泵的叶轮结构,在钻头钻进时,岩屑和泥浆被离心力甩出刀翼中心,形成主动排屑效应。

[0020] 掘进齿的外倾角设计使得掘进齿在切削的时候各个掘进齿所受的合力指向钻头中心,钻头在钻进的时候向心力更强,减少了钻头因各种因素产生涡动的倾向,内倾角的设计使得掘进齿受力比较均衡,掘进齿的圆弧形切削面使得掘进齿受力指向齿根部不易掉齿同时不易碎裂。

[0021] 掘进齿尖角形状使得掘进齿切削面短,受力小,掘进齿使岩层产生开裂后犁进齿跟进切削岩层,钻头旋转时,从中心到外圆所受的力逐渐加大,本发明所设计的布齿原则与之相同,使得各切削齿受力均匀且磨损状态比较均衡。

[0022] 扩孔齿将井眼扩至直径合格后,稳定齿的弧形面对井壁产生压实的作用,同时,稳定齿组成的环面稍大于井壁直径也起到导向的作用,防止钻头水平位移。

[0023] 顶角 b 和倾角 a 使得整个刀翼形成的合力指向钻头中心,提高钻头的稳定性,倾角 a 使得扩孔齿切削力小,无需布置很多切削齿。

[0024] 综上所述,通过刀翼的弧形设计、掘进齿的齿形设计和各切削齿的布置,使得该钻头在钻进时主动排屑,降低了切削齿的工作温度,改善切削齿的工作条件不易产生泥包现象,掘进齿的齿形设计提高了钻头的破碎能力且提高了钻头的向心力,提高钻进质量,同时各切削齿受力均衡,提高钻头使用寿命,主动式导向的稳定齿的布置使得钻头钻头导向性良好,提高了钻头的防涡动性能。

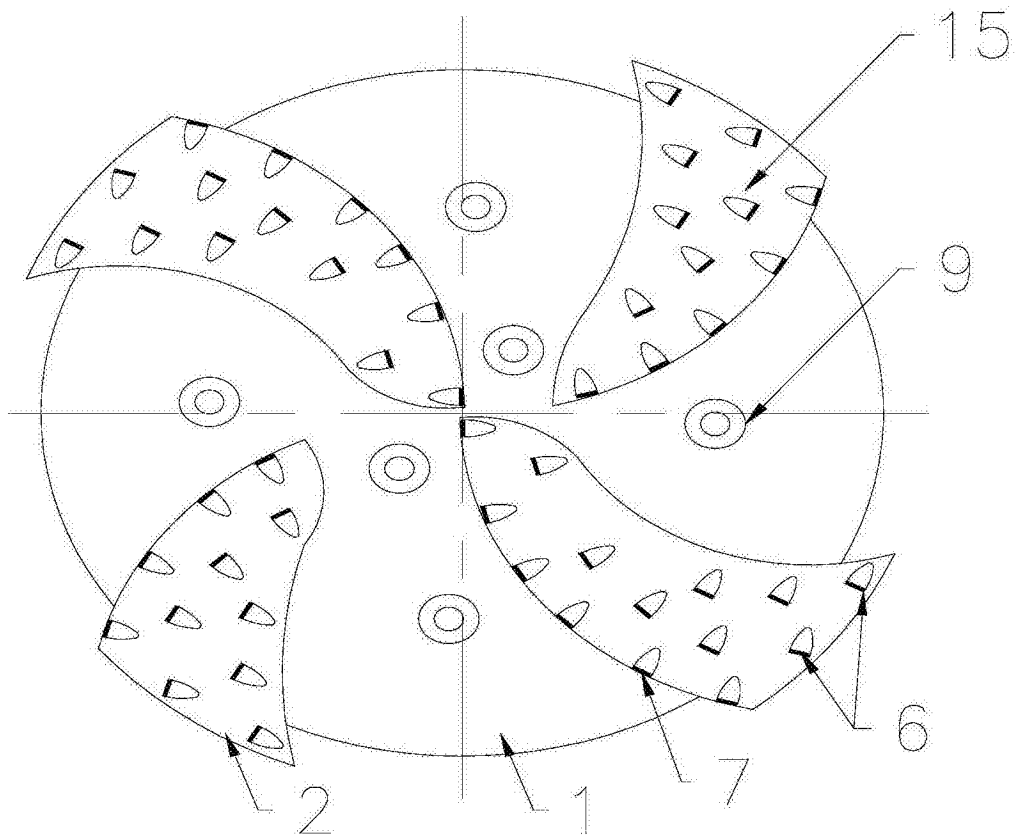


图1

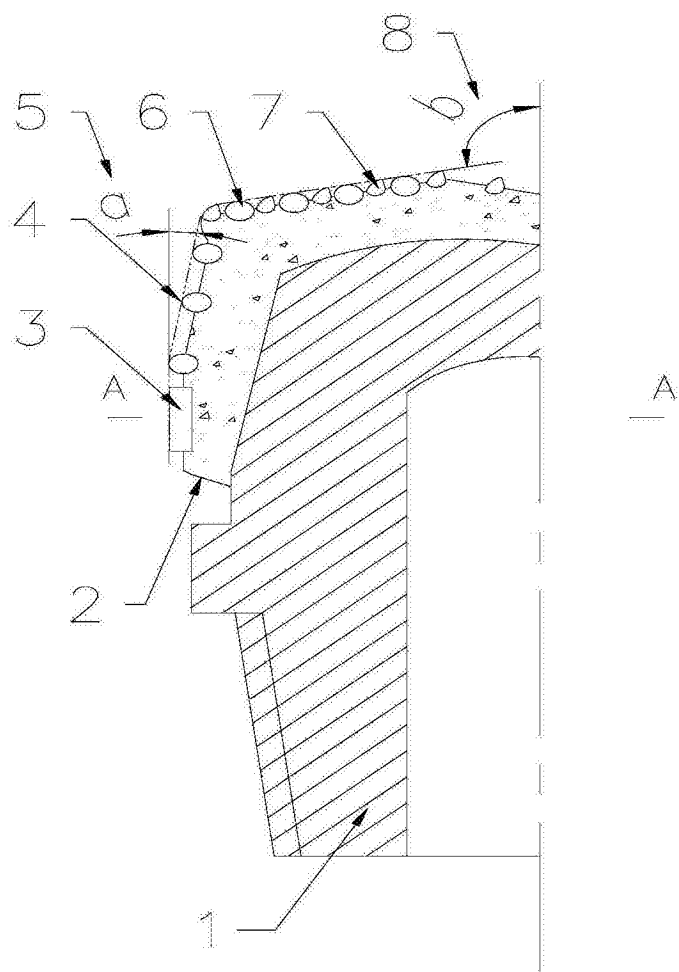


图2

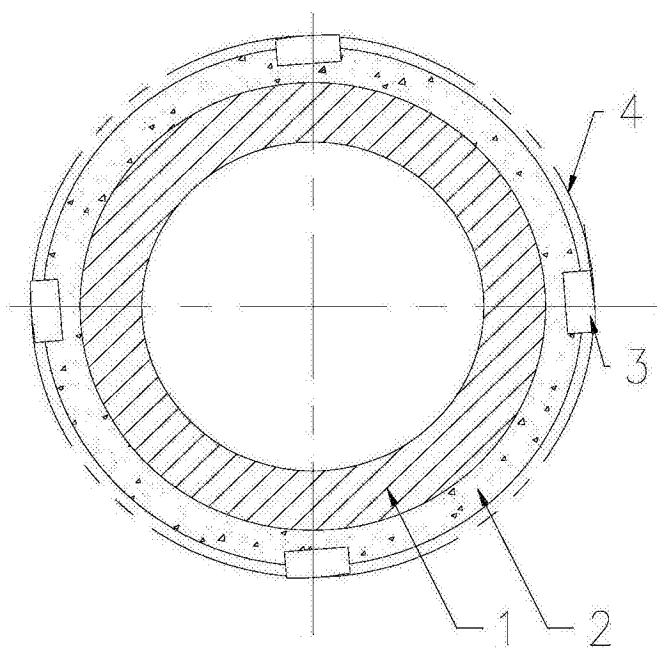


图3

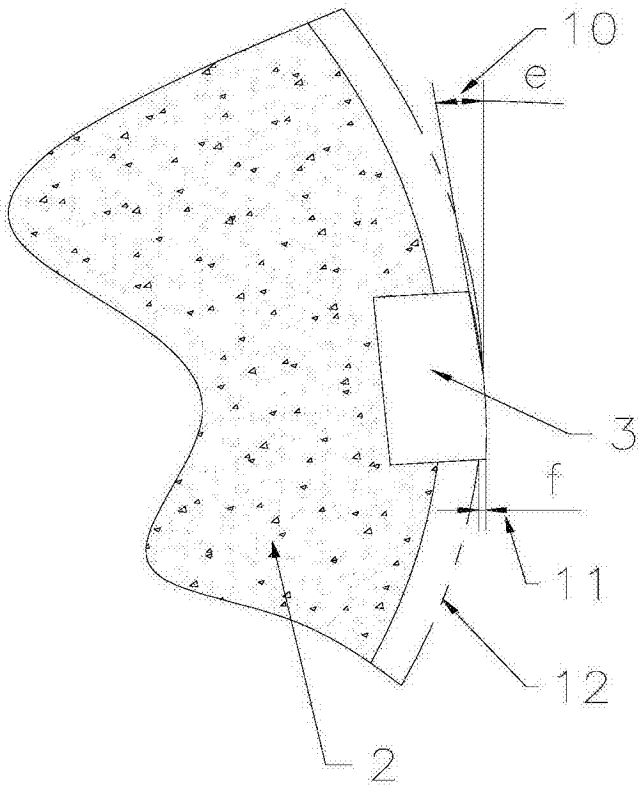


图4

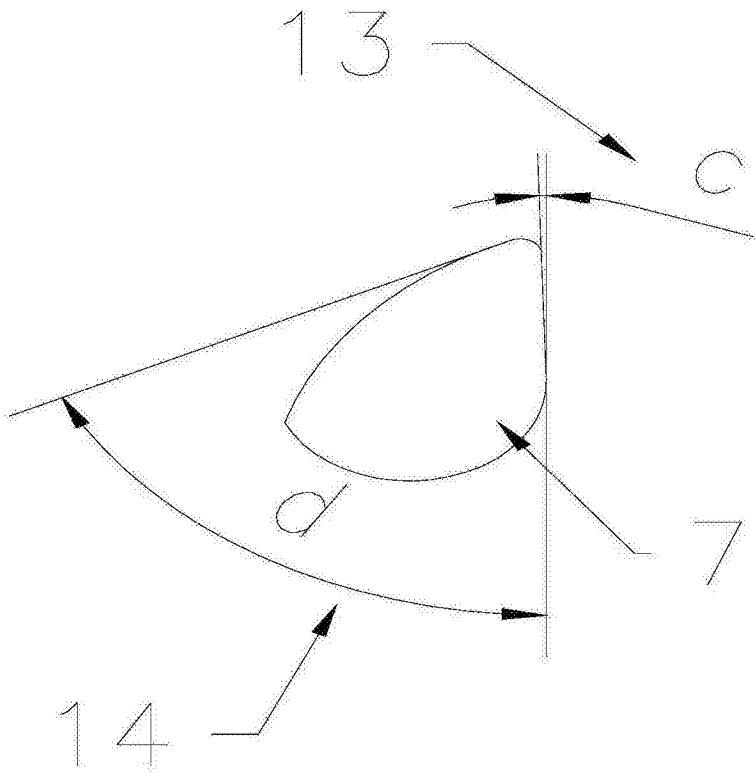


图5

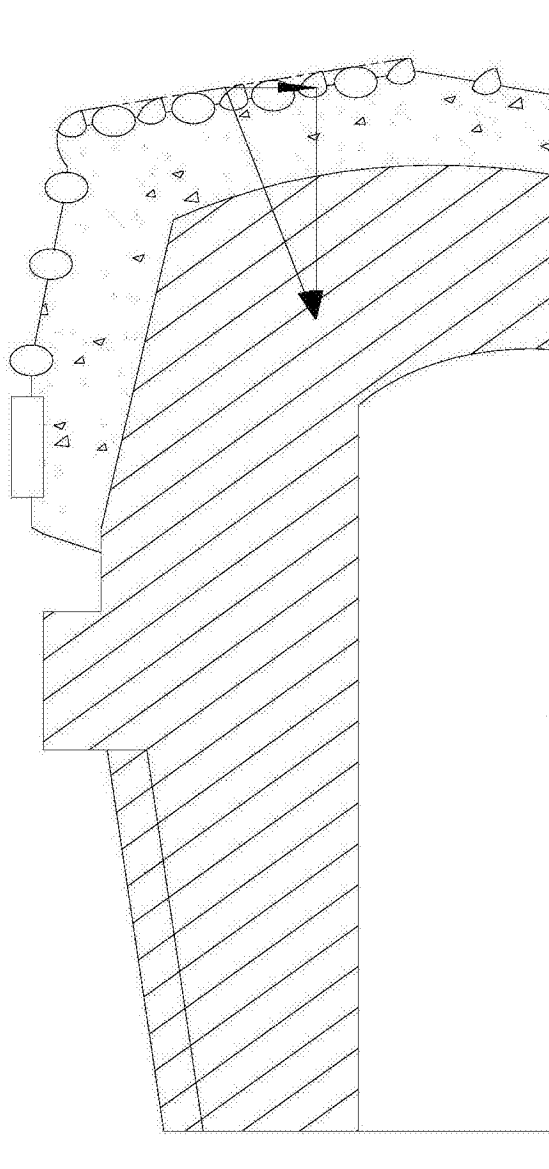


图6