



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213980646 U

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 202021931874.6

(22) 申请日 2020.09.07

(73) 专利权人 新疆贝肯能源工程股份有限公司

地址 834009 新疆维吾尔自治区克拉玛依
市白碱滩区门户路91号

(72) 发明人 王露 潘涛 甄世成 朱坤帅
何健

(74) 专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务
所 65105

代理人 周星莹 汤洁

(51) Int.Cl.

E21B 10/08 (2006.01)

E21B 10/16 (2006.01)

E21B 10/43 (2006.01)

E21B 10/61 (2006.01)

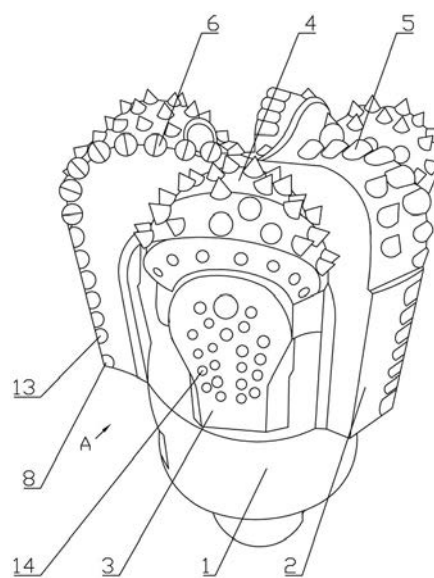
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

PDC复合式钻头

(57) 摘要

本实用新型涉及钻头技术领域,是一种PDC复合式钻头,包括钻头本体、主刀翼和牙轮分装件,钻头本体上端沿圆周间隔均布有至少两个主刀翼,主刀翼沿冠部轮廓由内向外依次划分为内锥段、鼻部、肩部、外锥段和保径部,每个主刀翼上均沿内锥段、鼻部、肩部和外锥段依次分布有切削齿。本实用新型结构合理,其通过设置牙轮和圆锥尖顶齿能使其在钻进时对地层进行预破碎,释放地层应力,由此可提高切削齿的破岩效率,并对切削齿形成保护,减少磨损,在钻进过程中,牙轮和圆锥尖顶齿还能分担部分冲击载荷,减轻地层对切削齿的冲击载荷,能够使本实用新型在定向段保持高效稳定,井眼质量好且不易卡钻。



1. 一种PDC复合式钻头,其特征在于包括钻头本体、主刀翼和牙轮分装件,钻头本体上端沿圆周间隔均布有至少两个主刀翼,主刀翼沿冠部轮廓由内向外依次划分为内锥段、鼻部、肩部、外锥段和保径部,每个主刀翼上均沿内锥段、鼻部、肩部和外锥段依次分布有切削齿,每个主刀翼的保径部的底部均设有倒划眼齿,对应倒划眼齿上方位置的每个主刀翼的保径部上均排列有保径齿,切削齿、倒划眼齿和保径齿的齿顶均位于各个主刀翼的切削侧边,每个主刀翼的鼻部外侧面上均布有若干个圆锥尖顶齿,对应每相邻的两个主刀翼之间位置的钻头本体上均设有牙轮分装件,牙轮分装件包括牙掌和牙轮,牙掌的下端与钻头本体固定连接或一体成型,牙轮转动安装于牙掌上端的轴颈外侧,牙轮上的齿顶高于圆锥尖顶齿的齿顶,圆锥尖顶齿的齿顶高于切削齿的齿顶。

2. 根据权利要求1所述的PDC复合式钻头,其特征在于钻头本体上沿圆周间隔分布有三个主刀翼,对应每两个主刀翼之间位置的钻头本体上均分布有定向喷嘴,对应每两个主刀翼内锥段之间位置的钻头本体上均分布有垂直射流喷嘴,垂直射流喷嘴的喷流区域能覆盖所有设置于主刀翼的内锥段处的切削齿。

3. 根据权利要求2所述的PDC复合式钻头,其特征在于对应两个主刀翼内锥段之间位置的钻头本体上均分布有内外连通的垂直射流喷嘴孔,垂直射流喷嘴下部外侧密封螺接于垂直射流喷嘴孔内,垂直射流喷嘴的上端高于钻头本体顶部且高差介于1 mm至10mm,垂直射流喷嘴中央有上小下大的锥形通道,通道上端的直径介于8mm至11mm之间。

4. 根据权利要求1或2或3所述的PDC复合式钻头,其特征在于切削齿包括第一圆柱段和齿刃段,第一圆柱段的一端形成球冠状的凸起,第一圆柱段的另一端与刀刃状的齿刃段固定连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,每个齿刃段的刀尖均垂直于对应位置的主刀翼冠部轮廓的切线,保径齿呈半圆柱体形状。

5. 根据权利要求1或2或3所述的PDC复合式钻头,其特征在于圆锥尖顶齿包括第二圆柱段和锥柱段,锥柱段的底端与第二圆柱段的顶端连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,锥柱段为母线呈弧形的锥形回转体,锥柱段的尖部外侧设有复合层。

6. 根据权利要求4所述的PDC复合式钻头,其特征在于圆锥尖顶齿包括第二圆柱段和锥柱段,锥柱段的底端与第二圆柱段的顶端连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,锥柱段为母线呈弧形的锥形回转体,锥柱段的尖部外侧设有复合层。

7. 根据权利要求5所述的PDC复合式钻头,其特征在于圆锥尖顶齿锥柱段的顶部与切削齿齿刃段的顶部之间的间距介于0.3mm到2mm之间。

8. 根据权利要求6所述的PDC复合式钻头,其特征在于圆锥尖顶齿锥柱段的顶部与切削齿齿刃段的顶部之间的间距介于0.3mm到2mm之间。

9. 根据权利要求1或2或3或6或7或8所述的PDC复合式钻头,其特征在于牙掌远离钻头本体的一侧上下交错分布有若干个边齿,每个边齿的齿顶均低于主刀翼的圆周面且高差介于0.8mm至1.2mm之间。

10. 根据权利要求5所述的PDC复合式钻头,其特征在于牙掌远离钻头本体的一侧上下交错分布有若干个边齿,每个边齿的齿顶均低于主刀翼的圆周面且高差介于0.8mm至1.2mm之间。

PDC复合式钻头

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钻头技术领域,是一种PDC复合式钻头。

背景技术

[0002] 在大斜度的定向井中,为了控制井眼轨迹需要进行滑动钻进,但是因大斜度定向井段摩阻扭矩大,采用常规PDC钻头进行滑动钻进时,存在脱压严重,钻压传递不平稳,工具面难以控制等问题,如采用牙轮钻头钻进,因使用“螺杆+转盘”钻进转速高,实施井段短,且易发生掉牙轮事故,制约了大斜度井的钻井速度;采用旋转导向钻井技术可以解决上述问题,但成本高。钻井速度的快慢对油田提质增效、高效勘探开发具有十分重大的影响,提高钻井速度,靠生产效率的提高来满足石油产量持续增长的需要,不仅是各油田公司提高效益的需要,所以PDC牙轮复合式钻头的研究和应用有迫切的必要性,更是石油勘探开发持续发展的需要。

发明内容

[0003] 本实用新型提供了一种PDC复合式钻头,克服了上述现有技术之不足,其能有效解决现有PDC钻头在大斜度定向井段钻进时效率低的问题。

[0004] 本实用新型的技术方案是通过以下措施来实现的:一种PDC复合式钻头,包括钻头本体、主刀翼和牙轮分装件,钻头本体上端沿圆周间隔均布有至少两个主刀翼,主刀翼沿冠部轮廓由内向外依次划分为内锥段、鼻部、肩部、外锥段和保径部,每个主刀翼上均沿内锥段、鼻部、肩部和外锥段依次分布有切削齿,每个主刀翼的保径部的底部均设有倒划眼齿,对应倒划眼齿上方位置的每个主刀翼的保径部上均排列有保径齿,切削齿、倒划眼齿和保径齿的齿顶均位于各个主刀翼的切削侧边,每个主刀翼的鼻部外侧面上均布有若干个圆锥尖顶齿,对应每相邻的两个主刀翼之间位置的钻头本体上均设有牙轮分装件,牙轮分装件包括牙掌和牙轮,牙掌的下端与钻头本体固定连接或一体成型,牙轮转动安装于牙掌上端的轴颈外侧,牙轮上的齿顶高于圆锥尖顶齿的齿顶,圆锥尖顶齿的齿顶高于切削齿的齿顶。

[0005] 下面是对上述实用新型技术方案的进一步优化或/和改进:

[0006] 上述钻头本体上可沿圆周间隔分布有三个主刀翼,对应每两个主刀翼之间位置的钻头本体上均分布有定向喷嘴,对应每两个主刀翼内锥段之间位置的钻头本体上均分布有垂直射流喷嘴,垂直射流喷嘴的喷流区域能覆盖所有设置于主刀翼的内锥段处的切削齿。

[0007] 上述对应两个主刀翼内锥段之间位置的钻头本体上均可分布有内外连通的垂直射流喷嘴孔,垂直射流喷嘴下部外侧密封螺接于垂直射流喷嘴孔内,垂直射流喷嘴的上端高于钻头本体顶部且高差介于1 mm至10mm,垂直射流喷嘴中央有上小下大的锥形通道,通道上端的直径介于8mm至11mm之间。

[0008] 上述切削齿可包括第一圆柱段和齿刃段,第一圆柱段的一端形成球冠状的凸起,第一圆柱段的另一端与刀刃状的齿刃段固定连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,每个齿刃段的刀尖均垂直于对应位置的主刀翼冠部轮廓的切线,保径齿呈半圆柱体形状。

[0009] 上述圆锥尖顶齿可包括第二圆柱段和锥柱段,锥柱段的底端与第二圆柱段的顶端连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,锥柱段为母线呈弧形的锥形回转体,锥柱段的尖部外侧设有复合层。

[0010] 上述圆锥尖顶齿锥柱段的顶部与切削齿齿刃段的顶部之间的间距可介于0.3mm到2mm之间。

[0011] 上述牙掌远离钻头本体的一侧可上下交错分布有若干个边齿,每个边齿的齿顶均低于主刀翼的圆周面且高差介于0.8mm至1.2mm之间。

[0012] 本实用新型结构合理,其通过设置牙轮和圆锥尖顶齿能使其在钻进时对地层进行预破碎,释放地层应力,由此可提高切削齿的破岩效率,并对切削齿形成保护,减少磨损,在钻进过程中,牙轮和圆锥尖顶齿还能分担部分冲击载荷,减轻地层对切削齿的冲击载荷,能够使本实用新型在定向段保持高效稳定,井眼质量好且不易卡钻。

附图说明

[0013] 附图1为本实用新型最佳实施例的立体结构示意图。

[0014] 附图2为本实用新型最佳实施例的俯视结构示意图。

[0015] 附图3为附图1中主刀翼沿冠部轮廓的分布示意图。

[0016] 附图4为附图1中圆锥尖顶齿的主视剖视放大结构示意图。

[0017] 附图5为附图1中切削齿的俯视放大结构示意图。

[0018] 附图6为附图1中垂直射流喷嘴的主视剖视放大结构示意图。

[0019] 附图中的编码分别为:1为钻头本体,2为主刀翼,3为牙掌,4为牙轮,5为第一圆柱段,6为齿刃段,7为垂直射流喷嘴,8为倒划眼齿,9为定向喷嘴,10为第二圆柱段,11为锥柱段,12为复合层,13为保径齿,14为边齿,15为流道。

具体实施方式

[0020] 本实用新型不受下述实施例的限制,可根据本实用新型的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0021] 在本实用新型中,为了便于描述,各部件的相对位置关系的描述均是依据说明书附图1中A向的布图方式来进行描述的,如:前、后、上、下、左、右等的位置关系是依据说明书附图的布图方向来确定的。

[0022] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步描述:

[0023] 如附图1、2、3、4、5所示,该PDC复合式钻头包括钻头本体1、主刀翼2和牙轮分装件,钻头本体1上端沿圆周间隔均布有至少两个主刀翼2,主刀翼2沿冠部轮廓由内向外依次划分为内锥段、鼻部、肩部、外锥段和保径部,每个主刀翼2上均沿内锥段、鼻部、肩部和外锥段依次分布有切削齿,每个主刀翼2的保径部的底部均设有倒划眼齿8,对应倒划眼齿8上方位置的每个主刀翼2的保径部上均排列有保径齿13,切削齿、倒划眼齿8和保径齿13的齿顶均位于各个主刀翼2的切削侧边,每个主刀翼2的鼻部外侧面上均布有若干个圆锥尖顶齿,对应每相邻的两个主刀翼2之间位置的钻头本体1上均设有牙轮分装件,牙轮分装件包括牙掌3和牙轮4,牙掌3的下端与钻头本体1固定连接或一体成型,牙轮4转动安装于牙掌3上端的轴颈外侧,牙轮4上的齿顶高于圆锥尖顶齿的齿顶,圆锥尖顶齿的齿顶高于切削齿的齿顶。

[0024] 根据需求,保径齿13可为加强齿(加长、加密)。在使用过程中,由于牙轮4上的齿顶高于圆锥尖顶齿的齿顶,因此在钻井作业过程中,牙轮4优先吃入地层,对底层进行预破碎,释放地层应力,提高三个刀翼的破岩效率,圆锥尖顶齿能稳定刀翼并且减震,提高了钻头在井底的稳定性,大大降低了钻头脱压严重,钻压传递不平稳的因素,由于圆锥尖顶齿的齿顶高于切削齿的齿顶,因此,圆锥尖顶齿将会优先吃入地层,对地层进行破碎,对切削齿形成保护,减少在钻井作业过程中的磨损,提高本实用新型的使用寿命和切削效率。本实用新型结构合理,其通过设置牙轮4和圆锥尖顶齿能使其在钻进时对地层进行预破碎,释放地层应力,由此可提高切削齿的破岩效率,并对切削齿形成保护,减少磨损,在钻进过程中,牙轮4和圆锥尖顶齿还能分担部分冲击载荷,减轻地层对切削齿的冲击载荷,能够使本实用新型在定向段保持高效稳定,井眼质量好且不易卡钻。

[0025] 可根据实际需要,对上述PDC复合式钻头作进一步优化或/和改进:

[0026] 如附图1、2、3、4、5、6所示,钻头本体1上沿圆周间隔分布有三个主刀翼2,对应每两个主刀翼2之间位置的钻头本体1上均分布有定向喷嘴9,对应每两个主刀翼2内锥段之间位置的钻头本体1上均分布有垂直射流喷嘴7,垂直射流喷嘴7的喷流区域能覆盖所有设置于主刀翼2的内锥段处的切削齿。

[0027] 在使用过程中,由于本实用新型作业时在高转速状态下会加速本实用新型钻进过程中产生的热量,通过设置垂直射流喷嘴7可对所有的主刀翼2的内锥段处的切削齿以及主刀翼2的内锥段起到良好的冷却效果,进一步减少其在工作过程中的磨损,延长其使用寿命,定向喷嘴9和垂直射流喷嘴7的组合设置能够大大降低钻头泥包风险,使岩屑不会堆积在钻头主刀翼2内,能够使本实用新型在定向段保持高效稳定,井眼质量好且不易卡钻和泥包。

[0028] 如附图1、2、3、4、5、6所示,对应两个主刀翼2内锥段之间位置的钻头本体1上均分布有内外连通的垂直射流喷嘴孔,垂直射流喷嘴7下部外侧密封螺接于垂直射流喷嘴7孔内,垂直射流喷嘴7的上端高于钻头本体1顶部且高差介于1 mm至10mm,垂直射流喷嘴7中央有上小下大的锥形通道,通道上端的直径介于8mm至11mm之间。

[0029] 根据需求,垂直射流喷嘴7的上端高于钻头本体1顶部且高差为10mm,在使用过程中,通过这样的设置,能够避免岩屑在钻头本体1主刀翼2内堆积,降低钻头本体1泥包风险,通道上端的直径介于8mm至11mm之间,能够使水力破岩和钻头排屑效果达到最优。

[0030] 如附图1、2、3、5所示,切削齿包括第一圆柱段5和齿刃段6,第一圆柱段5的一端形成球冠状的凸起,第一圆柱段5的另一端与刀刃状的齿刃段6固定连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,每个齿刃段6的刀尖均垂直于对应位置的主刀翼2冠部轮廓的切线,保径齿13呈半圆柱体形状。

[0031] 在使用过程中,切削齿通过刀刃状的齿刃段6在参与切削时先把地层破开,然后在进行后续的切削,相当于对地层有一个预先破碎,能提高钻头的稳定性,减少震动,提高本实用新型的切削效率。第一圆柱段5的一端形成球冠状的凸起,便于镶嵌在主刀翼2上。

[0032] 如附图1、2、3、4所示,圆锥尖顶齿包括第二圆柱段10和锥柱段11,锥柱段11的底端与第二圆柱段10的顶端连接在一起且两者的连接处呈平滑过渡状,锥柱段11为母线呈弧形的锥形回转体,锥柱段11的尖部外侧设有复合层12。

[0033] 根据需求,复合层12可为PDC层;第二圆柱段10的下端外侧可设有倒角,便于镶嵌

在钻头本体1上。在使用过程中,通过这样的设置,能够减少圆锥尖顶齿的应力集中,延长其使用寿命,复合层12的设计可使其进一步满足钻进作业需求,减少岩石等对圆锥尖顶齿的磨损,且有助于降低岩石与圆锥尖顶齿摩擦导致齿头、齿尖温度过高而造成的高温下易磨损的问题,从而可提高圆锥尖顶齿的耐磨性,进一步延长本实用新型使用寿命。

[0034] 如附图1、2、3、4所示,圆锥尖顶齿锥柱段11的顶部与切削齿齿刃段6的顶部之间的间距介于0.3mm到2mm之间。

[0035] 在使用过程中,通过这样的设置,能够满足圆锥尖顶齿的破岩深度,对切削齿起到良好的保护作用。

[0036] 如附图1、2所示,牙掌3远离钻头本体1的一侧上下交错分布有若干个边齿14,每个边齿14的齿顶均低于主刀翼2的圆周面且高差介于0.8mm至1.2mm之间。

[0037] 根据需求,每个边齿14的齿顶均低于主刀翼2的圆周面且高差为1mm,边齿14可为加强齿(加长、加密),能够防止高转速和高钻速下本实用新型的保径齿13磨损而造成井眼减小,还有助于钻头钻进时的稳定和保持井眼尺寸。在使用过程中,通过这样的设置,能够保护牙掌3和保径齿13,延长本实用新型的使用寿命。

[0038] 以上技术特征构成了本实用新型的最佳实施例,其具有较强的适应性和最佳实施效果,可根据实际需要增减非必要的技术特征,来满足不同情况的需求。

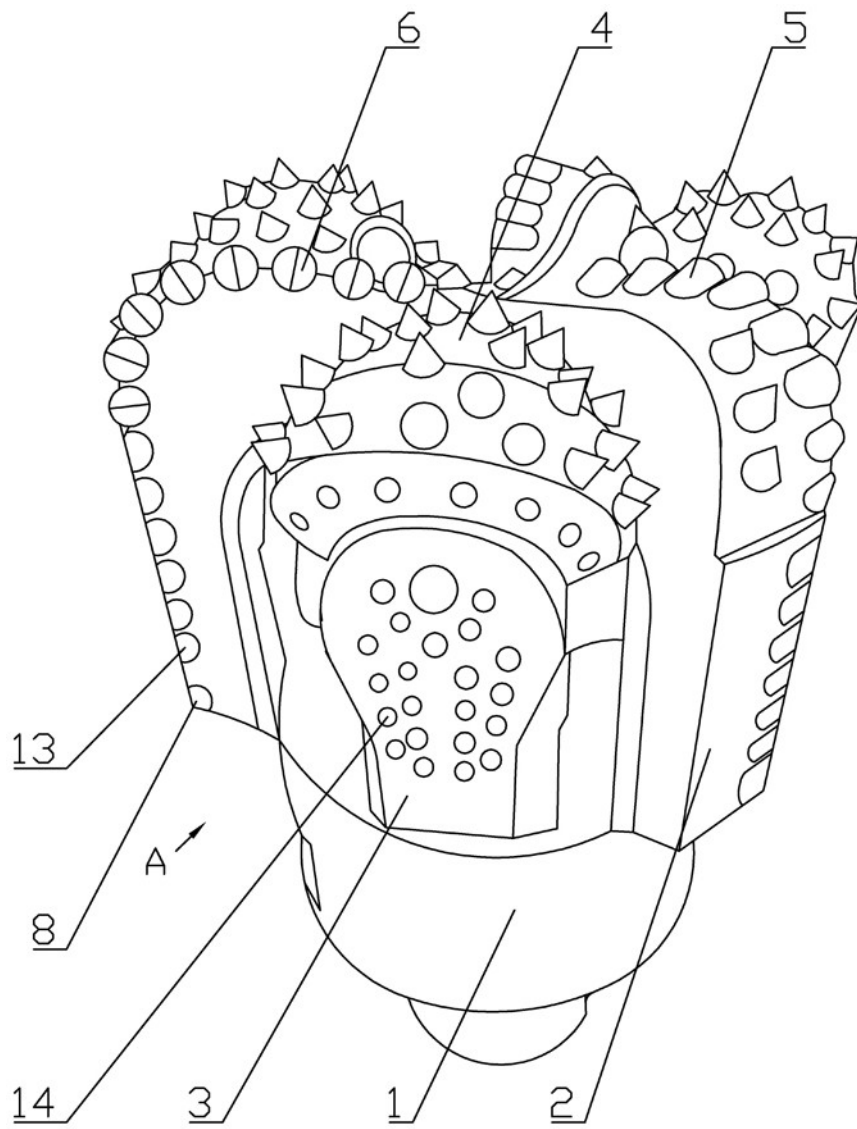


图1

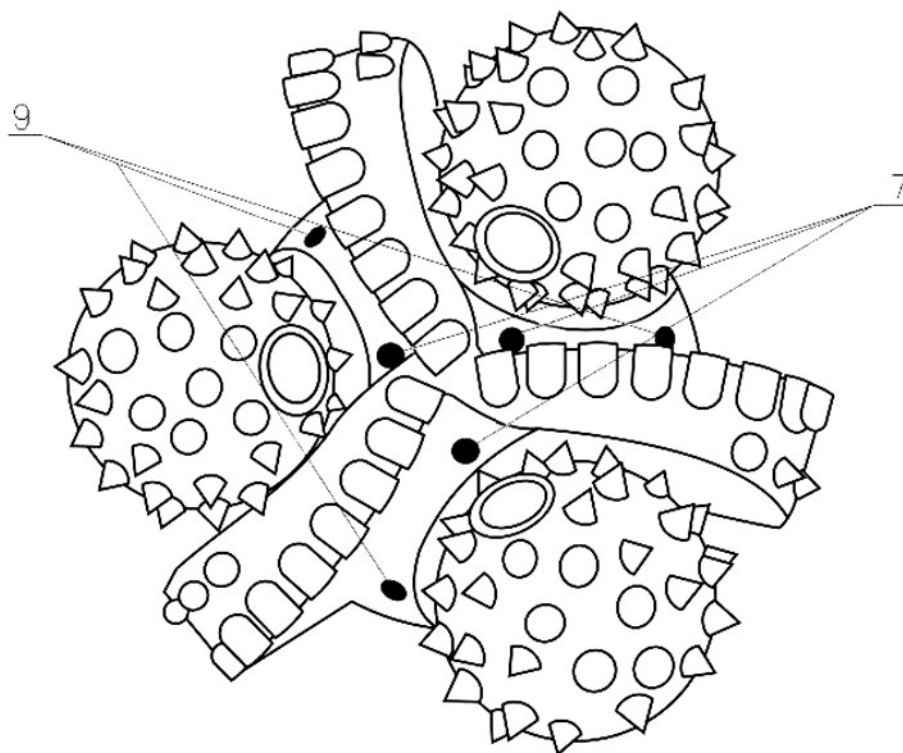


图2

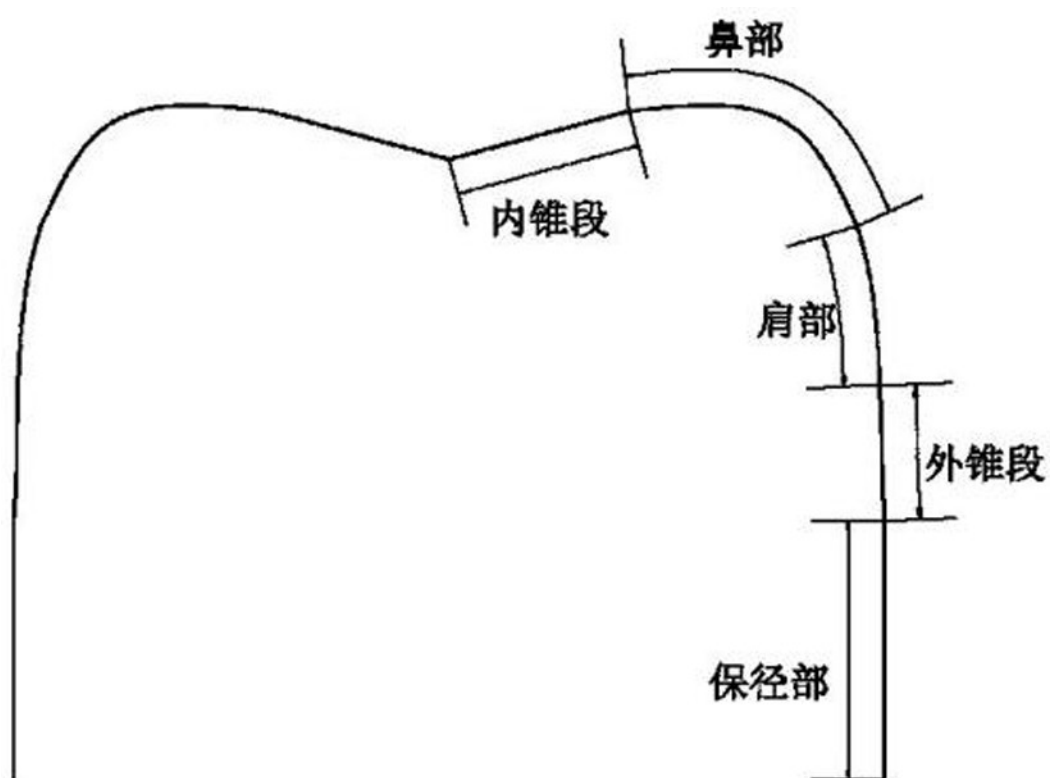


图3

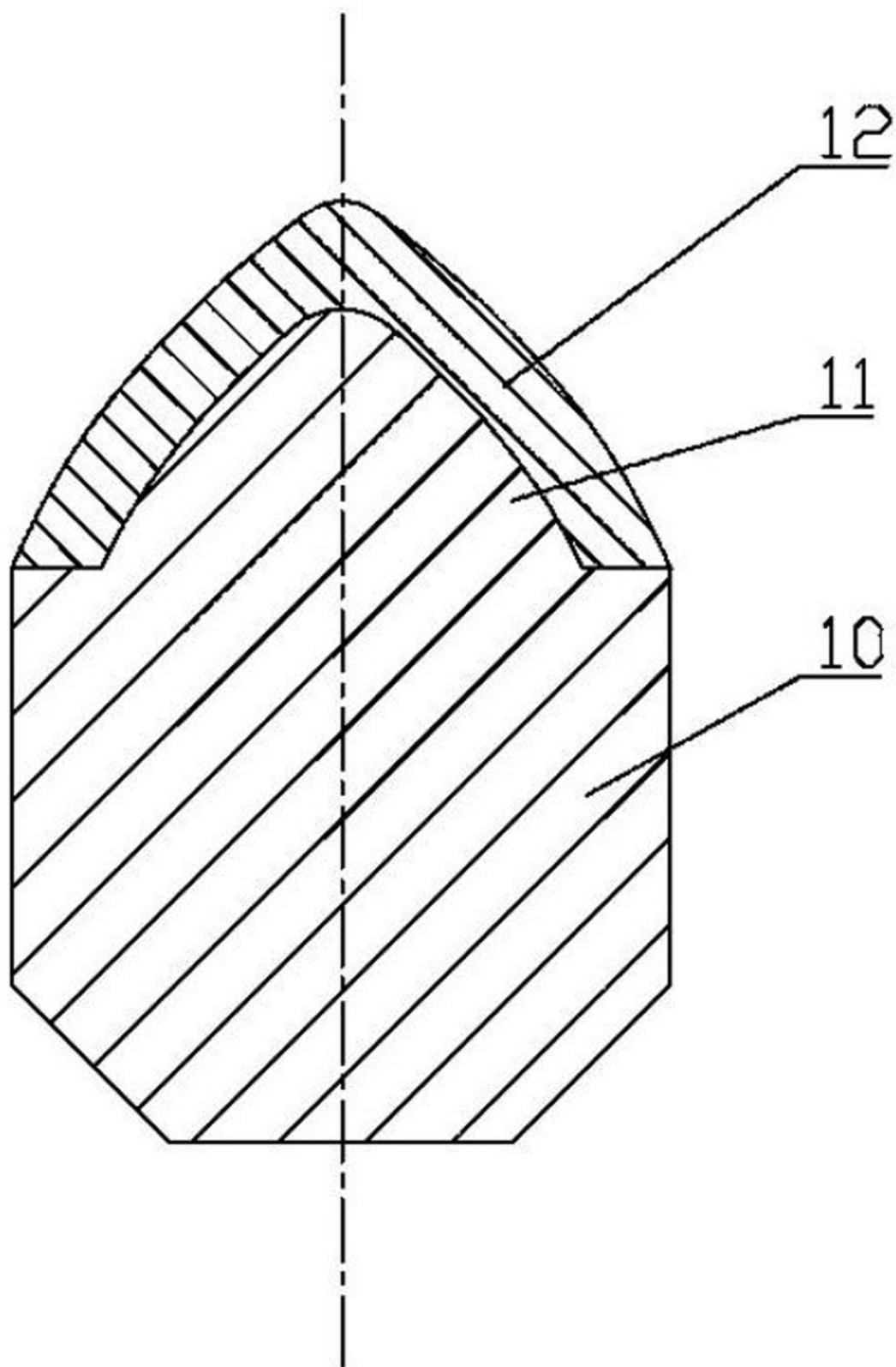


图4

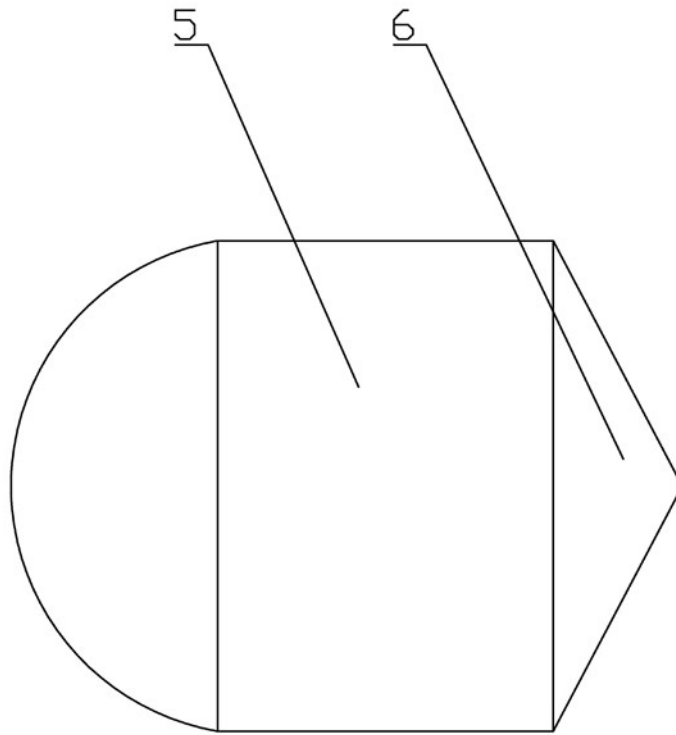


图5

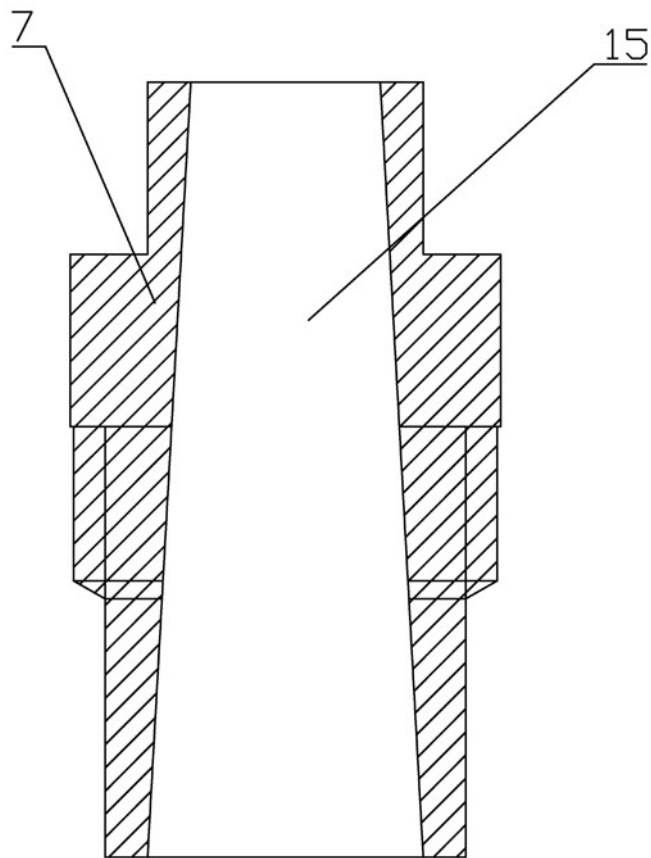


图6