



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107905737 B

(45) 授权公告日 2021.07.27

(21) 申请号 201711396639.6

(22) 申请日 2017.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107905737 A

(43) 申请公布日 2018.04.13

(73) 专利权人 中石化江钻石油机械有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区庙山小区华工园一路5号
专利权人 中石化石油机械股份有限公司

(72) 发明人 涂关富 刘强 刘晓波 江诗贵

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 胡建平

(51) Int. Cl.

E21B 10/46 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105781426 A, 2016.07.20

CN 105113995 A, 2015.12.02

CN 207795065 U, 2018.08.31

CN 103015899 A, 2013.04.03

CN 106437525 A, 2017.02.22

US 4444281 A, 1984.04.24

审查员 任平平

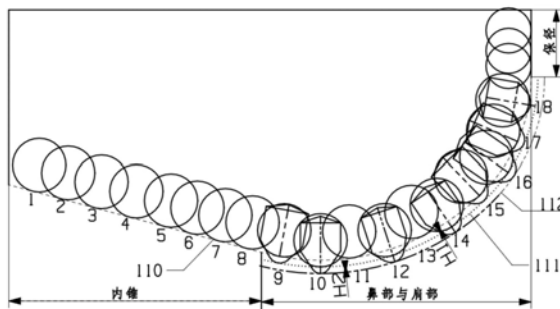
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种三级切削镶齿牙轮混合钻头

(57) 摘要

本发明涉及一种三级切削镶齿牙轮混合钻头,包括有钻头体,刀翼和牙轮,其特征在于所述刀翼上内锥、鼻部和肩部的所有固定切削齿分别组成两组对应的固定切削齿,并形成两条至少在鼻部和肩部相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线,两条固定切削齿切削轮廓包络线在鼻部和肩部高低间隔,构成固定切削齿的两级切削;所述牙轮的切削齿切削位主要对应于刀翼的鼻部和肩部,牙轮切削齿的全部或部分所形成的牙轮切削齿最外切削轮廓包络线高于最外固定切削齿切削轮廓包络线,构成第三级切削。本发明能有效提高在硬塑性地层的机械钻速,并保持和延长混合钻头的使用寿命,进一步扩大了混合钻头的地层适应性。



1. 一种三级切削镶齿牙轮混合钻头,包括有钻头体,钻头体上设置刀翼和喷嘴,刀翼从内至外划分为内锥、鼻部、肩部和保径段,刀翼上沿内锥、鼻部、肩部和保径段安设固定切削齿,在至少两对相邻的刀翼间安设有牙掌,牙掌上端与钻头体相联成一体,牙掌的下端安设有牙轮,其特征在于所述刀翼上内锥、鼻部和肩部前端面的固定切削齿由内到外排列布设,覆盖整个井底,形成固定切削齿的切削轮廓包络线,所述刀翼上内锥、鼻部和肩部前端面的所有固定切削齿分别组成两组对应的固定切削齿,并形成两条至少在鼻部和肩部相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线,两条固定切削齿切削轮廓包络线在鼻部和肩部高低间隔,构成固定切削齿的两级切削;所述牙轮为镶齿牙轮,所述牙轮的切削齿切削位基本对应于刀翼的鼻部和肩部,所述牙轮切削齿所形成的牙轮切削齿最外切削轮廓包络线高于最外固定切削齿切削轮廓包络线,构成第三级切削;所有牙轮切削齿分别组成两组对应的牙轮切削齿,并形成两条相间隔的牙轮切削齿切削轮廓包络线,其中一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿最外切削轮廓包络线,另一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿次级切削轮廓包络线,最外切削轮廓包络线高于次级切削轮廓包络线,间距为0.5~2mm,所述的牙轮切削齿次级切削轮廓包络线与最外固定切削齿切削轮廓包络线齐平,所述的两条相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线相差间距为0.2~2mm。

2. 按权利要求1所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述的牙轮切削齿最外切削轮廓包络线高于最外固定切削齿切削轮廓包络线的间距为0.5~2mm。

3. 按权利要求1或2所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述的牙轮切削齿的最外切削轮廓包络线与最外固定切削齿的切削轮廓包络线平行间隔。

4. 按权利要求1或2所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述的两条固定切削齿切削轮廓包络线在内锥部位高低间隔。

5. 按权利要求1或2所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于各个刀翼上的所有固定切削齿回转半径各不相同,即每个刀翼的布齿结构各不相同,每颗切削齿在井底的切削轨迹各不相同。

6. 按权利要求5所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述牙轮的切削齿在切削轨迹的最低点时齿中心线与刀翼上对应各固定切削齿的齿中心线重合或相近。

7. 按权利要求1或2所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述的刀翼为2~6个,所述的牙轮为2~4个,且牙轮个数等于或少于刀翼数。

8. 按权利要求1或2所述的三级切削镶齿牙轮混合钻头,其特征在于所述的牙轮切削齿为硬质合金齿,或硬质合金和聚晶金刚石复合齿;所述的固定切削齿为金刚石复合片。

一种三级切削镶齿牙轮混合钻头

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种用于石油、天然气和地质钻井用的三级切削镶齿牙轮混合钻头,该钻头适用于在夹层、硬地层、硬塑性地层的钻进。

背景技术

[0002] 在现有技术中,当钻井遇到硬地层时,常用的PDC金刚石钻头主要是通过刮削运动方式来实现井下钻进,金刚石钻头的鼻部和肩部上主要的切削元件很难有效吃入井底岩石,金刚石钻头的机械钻速将变得非常缓慢;而牙轮钻头以冲击压碎方式破碎岩石,容易使岩石产生较深的破碎齿坑,但由于地层硬,不能使岩石产生体积破碎,牙轮钻头的机械钻速也很慢。另一方面,当钻头遇到一些软硬夹层较多的地层时,PDC金刚石钻头的切削元件极易受到冲击破损,为了应对这种情况,提出了一种牙轮钻头和PDC金刚石钻头组合而成的混合钻头,该混合钻头有较强的综合性能,通过牙轮对地层先进行预破碎,释放地层应力,然后在让固定翼切削齿对地层进行刮削,有效的提高了钻头机械钻速,同时固定翼切削齿也得到了有效的保护,延长了钻头使用寿命。这种类型的钻头虽然能有效的提高钻头在夹层、硬地层的机械钻速和使用寿命,但在钻遇硬塑性地层时,由于牙轮部分的合金齿及刀翼上的固定切削齿均难以有效的吃入地层而导致钻头机械钻速偏低。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术存在的不足提供一种三级切削镶齿牙轮混合钻头,该钻头能有效提高在硬塑性地层的机械钻速,并保持和延长混合钻头的使用寿命。

[0004] 本发明为解决上述提出的问题所采用的技术方案为:包括有钻头体,钻头体上设置刀翼和喷嘴,刀翼从内至外划分为内锥、鼻部、肩部和保径段,刀翼上沿内锥、鼻部、肩部和保径段安设固定切削齿,在至少两对相邻的刀翼间安设有牙掌,牙掌上端与钻头体相联成一体,牙掌的下端安设有牙轮,其特征在于所述刀翼上内锥、鼻部和肩部的固定切削齿由内到外排列布设,覆盖整个井底,形成固定切削齿的切削轮廓包络线,所述刀翼上内锥、鼻部和肩部的所有固定切削齿分别组成两组对应的固定切削齿,并形成两条至少在鼻部和肩部相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线,两条固定切削齿切削轮廓包络线在鼻部和肩部高低间隔,构成固定切削齿的两级切削;所述牙轮为镶齿牙轮,所述牙轮的切削齿切削位主要对应于刀翼的鼻部和肩部,所述牙轮切削齿的全部或部分所形成的牙轮切削齿最外切削轮廓包络线高于最外固定切削齿切削轮廓包络线,构成第三级切削。

[0005] 按上述方案,所述的牙轮切削齿最外切削轮廓包罗线高于最外固定切削齿切削轮廓包络线的间距为0.5~2mm。

[0006] 按上述方案,所述的牙轮切削齿的最外切削轮廓包罗线与最外固定切削齿的切削轮廓包罗线平行间隔。

[0007] 按上述方案,所有牙轮切削齿分别组成两组对应的牙轮切削齿,并形成两条相间

隔的牙轮切削齿切削轮廓包络线,其中一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿最外切削轮廓包络线,另一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿次级切削轮廓包络线,最外切削轮廓包络线高于次级切削轮廓包络线,间距为0.5~2mm。

[0008] 按上述方案,所述的两条固定切削齿切削轮廓包络线在内锥部位高低间隔。

[0009] 按上述方案,所述的两条相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线相差间距为0.2~2mm。

[0010] 按上述方案,各个刀翼上的所有固定切削齿回转半径各不相同,即每个刀翼的布齿结构各不相同,每颗切削齿在井底的切削轨迹各不相同。

[0011] 按上述方案,所述牙轮的切削齿在切削轨迹的最低点时齿中心线与刀翼上对应各固定切削齿的齿中心线重合或相近。

[0012] 按上述方案,所述的刀翼为2~6个,所述的牙轮的为2~4个,且牙轮个数等于或少于刀翼数。

[0013] 按上述方案,所述的镶齿牙轮PDC混合钻头,其特征在于所述的牙轮切削齿为硬质合金齿,或硬质合金和聚晶金刚石复合齿。

[0014] 按上述方案,所述的镶齿牙轮PDC混合钻头,其特征在于所述的固定切削齿为金刚石复合片。

[0015] 本发明的有益效果在于:1、牙轮切削齿高于固定切削齿,固定切削齿在鼻部、肩部部分间隔有高低差,构成高低三级切削,在钻遇硬塑性地层时,能有效提高固定切削部分的攻击性,从而提高钻头机械钻速;2、在钻头的鼻部、肩部由于有牙轮切削齿对同切削轨迹的固定切削齿的保护,能有效的降低固定切削齿的冲击破碎,延长钻头寿命。3、有效的增强混合钻头的攻击性和综合性能,使其能对硬塑性地层有效破碎,进一步扩大混合钻头的地层适应性。

附图说明

[0016] 图1为本发明一个实施例倒立时的立体图。

[0017] 图2为本发明一个实施例牙轮切削齿与固定切削齿的切削轮廓包络线的投影示意图。

[0018] 图3为图1的俯视图。

[0019] 图4为本发明第二个实施例牙轮切削齿与固定切削齿的切削轮廓包络线的投影示意图。

[0020] 图5为本发明第三个实施例牙轮切削齿与固定切削齿的切削轮廓包络线的投影示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 第一个实施例如图1至图3所示,本实施例提供了一种新型的镶齿牙轮PDC混合钻头,包括有钻头体101,钻头体上安设3个刀翼102和6个喷嘴103,刀翼从内至外划分为内锥、鼻部、肩部和保径段;刀翼上沿内锥、鼻部、肩部和保径段安设固定切削齿104,固定切削齿104为金刚石复合片,刀翼的固定切削齿104由内到外覆盖整个井底,每个刀翼上固定切削

齿切削轨迹各不相同,所有固定切削齿分别组成两组对应的固定切削齿,并形成两条在鼻部和肩部平行相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线110、111,两条固定切削齿切削轮廓包络线在鼻部和肩部高低间隔,间距H1为1mm,构成固定切削齿的两级切削,如图2、3所示,1至18号固定切削齿分别分布在3个不同的刀翼102a、102b、102c上,固定切削齿由钻头轴线向外覆盖整个井底,每颗切削齿在井底的切削轨迹各不相同。在各相邻刀翼之间安设有牙掌105,牙掌上端与钻头体焊接成一体,牙掌的下端设置轴颈,牙轮106套装在轴颈上并通过钢珠轴向锁定,牙轮和刀翼相互交错安设。所述牙轮为镶齿牙轮,安设有3个牙轮106a、106b、106c,牙轮106上安设有牙轮切削齿107,牙轮切削齿为硬质合金齿,所述牙轮的切削齿切削位对应于刀翼的鼻部和肩部,所述牙轮切削齿设置有多排,每排牙轮切削齿沿一圈(条)牙轮纬线间隔安设,各排牙轮切削齿沿切削轮廓包络线从内到外紧密排列,所有牙轮切削齿分别组成两组对应的牙轮切削齿,并形成两条相间隔的牙轮切削齿切削轮廓包络线,其中一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿最外切削轮廓包络线112,另一部分牙轮切削齿形成牙轮切削齿次级切削轮廓包络线,最外切削轮廓包络线高于次级切削轮廓包络线,两条轮廓包络线平行间隔,间距H2为1mm,其中,牙轮切削齿次级切削轮廓包络线与最外固定切削齿切削轮廓包络线111齐平,所述牙轮切削齿最外切削轮廓包络线112高于最外固定切削齿切削轮廓包络线111,构成混合钻头的第三级切削。

[0023] 在钻进过程中,鼻部、肩部区域覆盖地层由10B、12B、14B、16B牙轮齿排先旋转冲击破碎地层,对地层进行预破碎,然后对应的10、12、14、16号固定切削齿随后对预破碎齿坑进一步扩大。在10、12、14、16号固定切削齿对预破碎坑扩大的同时,9B、15B、17B、18B牙轮齿排旋转冲击破碎地层,形成不同半径的预破碎坑。最后9、11、13、15、17、18固定切削齿剪切破碎地层,从而既实现地层的高效破碎,又对PDC固定切削齿有效保护。

[0024] 本发明第二个实施例如图4所示,其与第一个实施例的主要区别在于所述牙轮的切削齿在切削轨迹的最低点时齿中心线与刀翼鼻部、肩部上对应各固定切削齿的齿中心线重合。

[0025] 本发明第三个实施例如图5所示,其与第一个实施例主要区别在于所述混合钻头的内锥部分有两条固定切削齿切削轮廓包络线,两条固定切削齿切削轮廓包络线高低平行间隔,并与两条在鼻部和肩部平行相间隔的固定切削齿切削轮廓包络线110、111相切。

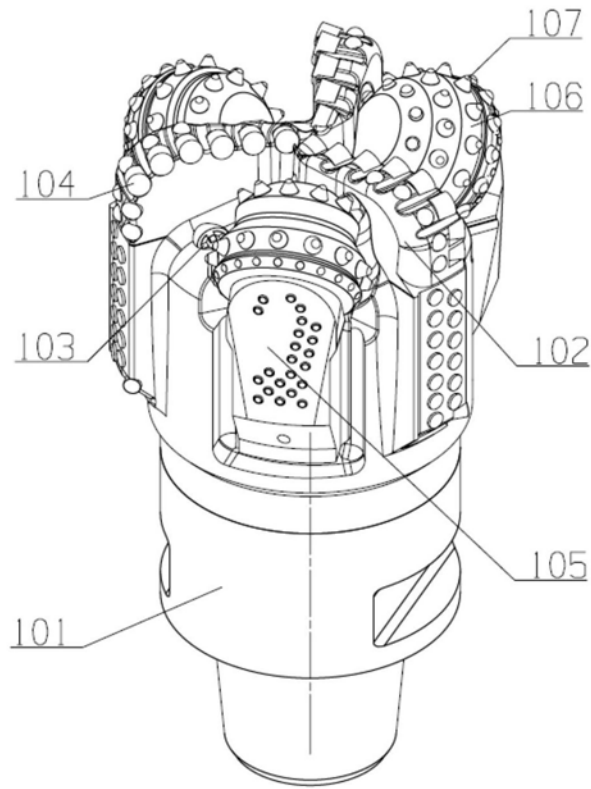


图1

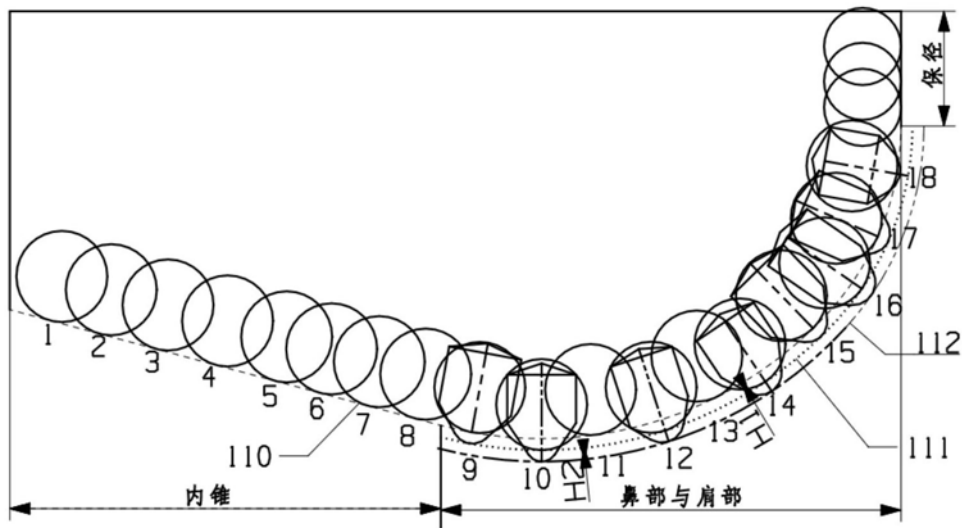


图2

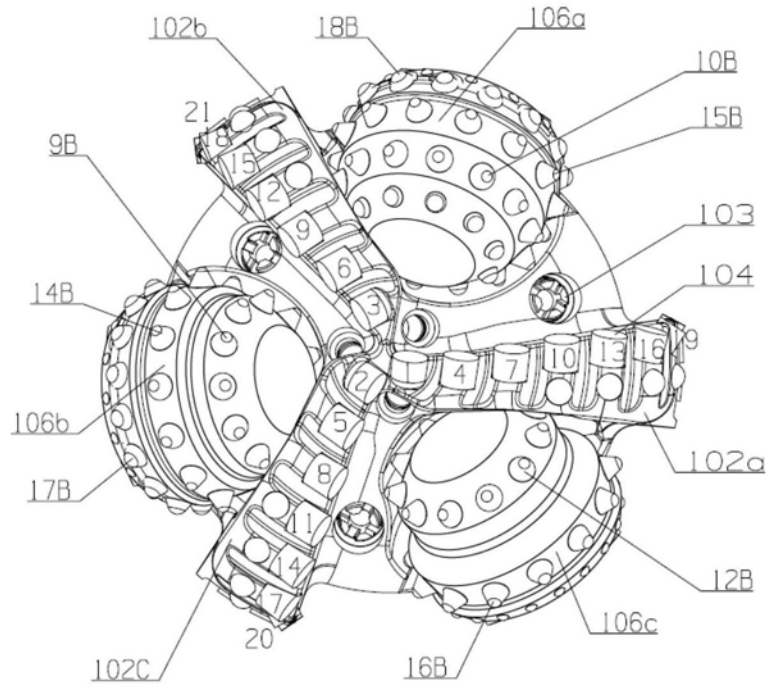


图3

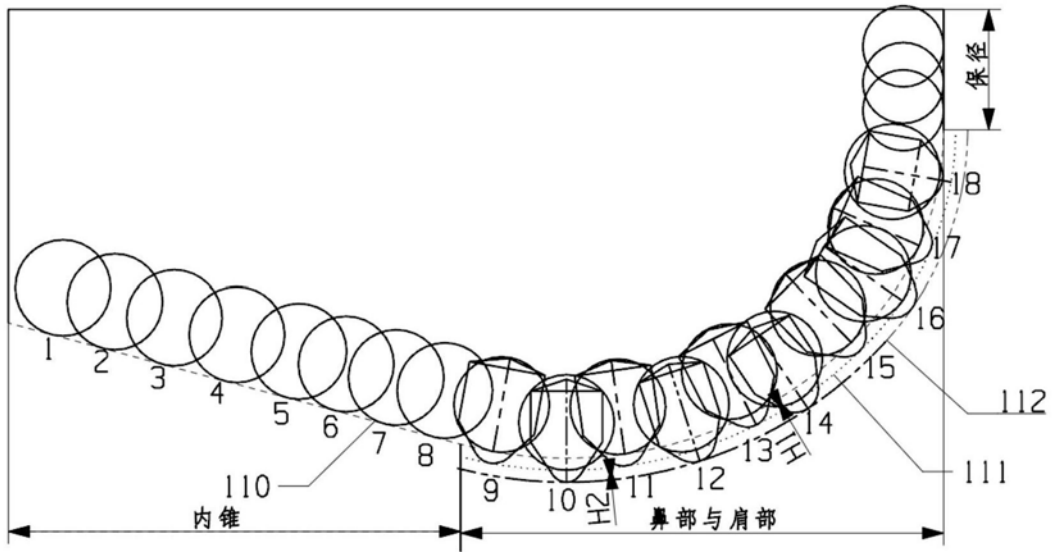


图4

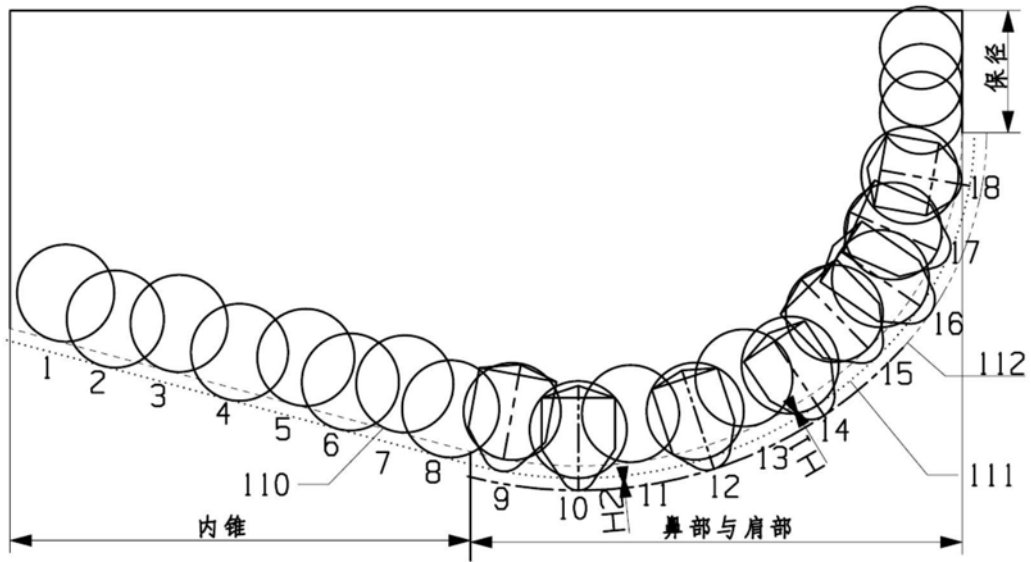


图5