



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204212697 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201420657527. 7

(22) 申请日 2014. 11. 06

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司  
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22 号

(72) 发明人 贺庆 王彦祺 沈建中 王洪亮  
印中华 曹建山 汪琼 赵丽

(74) 专利代理机构 镇江京科专利商标代理有限  
公司 32107

代理人 夏哲华

(51) Int. Cl.

E21B 10/43(2006. 01)

E21B 10/60(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

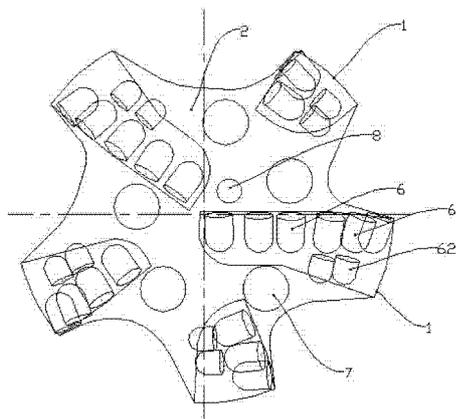
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头

(57) 摘要

本实用新型涉及页岩气的钻探设备,具体是一种适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头。该钻头包括有一个具有多个刀翼的冠部,所述冠部的回转轮廓线是由钻头冠部内凹的中心沿内锥向外延伸的内锥段、由内锥边缘延伸至外侧保径段的圆弧段以及直线轮廓的保径段这三段组成,其中圆弧段由多段不同半径圆弧组合而成,圆弧半径由内至外逐渐增大;在这三段轮廓上分布有切削齿。本实用新型能够适应页岩地层的钻进作业,并且钻进效率高、使用寿命长。



1. 一种适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头, 包括有具有多个刀翼(1) 的冠部(2); 所述冠部的回转轮廓线由三段组成: 由钻头冠部内凹的中心沿内锥向外延伸的内锥段(3)、由内锥边缘延伸至外侧保径段的圆弧段(4) 以及直线轮廓的保径段(5); 其特征是: 圆弧段(4) 由多段不同半径圆弧组合而成, 圆弧半径由内至外逐渐增大; 在这三段轮廓上分布有切削齿(6)。

2. 根据权利要求 1 所述的适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头, 其特征是: 切削齿(6) 在内锥段(3) 和保径段(4) 均匀分布, 圆弧段(4) 布齿密度随圆弧半径的增大而增大。

3. 根据权利要求 1 所述的适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头, 其特征是: 切削齿(6) 的负切削角度数在内锥段(3) 为  $-15^{\circ}$ , 在圆弧段(4) 随圆弧半径的增大由  $-16^{\circ}$  逐渐变至  $-19^{\circ}$ , 在保径段(5) 为  $-20^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头, 其特征是: 圆弧段(4) 的切削齿(6) 由成对设置的主切削齿(61) 和副切削齿(62) 组成, 其中主切削齿直径大于副切削齿直径, 主、副切削齿的露出高度差为主、副切削齿直径差的  $1/2$ , 每一对主、副切削齿都在以钻头冠部中心为圆心的同一直径的圆上, 且负切削角相同。

5. 根据权利要求 1 所述的适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头, 其特征是: 各刀翼(1) 中段之间设有可换喷嘴(7), 距冠部中心最近的切削齿前设有一个不可换喷嘴(8), 可换喷嘴直径大于不可换喷嘴直径。

## 适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及页岩气的钻探设备,具体是一种适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头。

### 背景技术

[0002] 页岩气资源作为常规油气资源的有效接替资源近年来备受重视,但在页岩气井实际钻井,尤其是页岩地层钻进过程中由于欠缺针对性 PDC 钻头,造成钻井效率低下,并严重影响页岩气的高效勘探开发。由于页岩地层普遍存在地层古老、抗压强度高,页岩中硅质、碳质含量高、甚至硅质条带大片发育的特点。常规 PDC 钻头无法单纯以剪切方式破碎岩石,而是以碾压、磨削及剪切等多种破岩方式工作,尤其是在钻遇硅质条带的时候,造成钻头锥顶和肩部的切削齿容易产生碎裂和先期磨损,失去破岩作用,从而影响了钻头使用寿命,无法取得理想机械钻速和进尺。

### 发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种能够适应页岩地层的钻进作业,并且钻进效率高、使用寿命长的适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头。

[0004] 本实用新型适应于页岩气井页岩地层钻进的 PDC 钻头包括有一个具有多个刀翼的冠部,所述冠部的回转轮廓线是由钻头冠部内凹的中心沿内锥向外延伸的内锥段、由内锥边缘延伸至外侧保径段的圆弧段以及直线轮廓的保径段这三段组成,其中圆弧段由多段不同半径圆弧组合而成,圆弧半径由内至外逐渐增大;在这三段轮廓上分布有切削齿。

[0005] 所述切削齿在所述内锥段和保径段均匀分布,所述圆弧段布齿密度随圆弧半径的增大而增大。

[0006] 所述切削齿的负切削角度数在内锥段为  $-15^{\circ}$ ,在圆弧段随圆弧半径的增大由  $-16^{\circ}$  逐渐变至  $-19^{\circ}$ ,在保径段为  $-20^{\circ}$ 。

[0007] 所述圆弧段的切削齿由成对设置的主切削齿和副切削齿组成,其中主切削齿直径大于副切削齿直径,主、副切削齿的露出高度差为主、副切削齿直径差的  $1/2$ ,每一对主、副切削齿都在以钻头冠部中心为圆心的同一直径的圆上,且负切削角相同。

[0008] 各刀翼中段之间设有可换喷嘴,距冠部中心最近的切削齿前设有一个不可换喷嘴,可换喷嘴直径大于不可换喷嘴直径。

[0009] 本实用新型的有益效果在于,内锥段至保径段受力均衡,负切削角和布齿密度合适,保证了该部位切削齿可以均匀有效吃入地层,破碎岩石,避免了由于反复碾压、磨削造成的切削齿先期损坏;同时副切削齿的设置一方面避免了钻头钻遇硅质条带等高硬度地层由于钻压加载过大造成的切削齿局部受力过大而碎裂;另一方面在主切削齿损坏的情况下,代替主切削齿破岩。与常规 PDC 钻头相比较,本实用新型通过多种技术手段提高了钻头的使用寿命,增加了单只 PDC 钻头的综合使用效益。

## 附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型的端面结构示意图；

[0011] 图 2 是本实用新型的冠部一半的轮廓线示意图。

## 具体实施方式

[0012] 如图 1 所示,该 PDC 钻头包括有一个具有多个刀翼 1 的冠部 2;如图 2 所示,所述冠部的回转轮廓线由三段组成:由钻头冠部内凹的中心沿内锥向外延伸的内锥段 3、由内锥边缘延伸至外侧保径段的圆弧段 4 以及直线轮廓的保径段 5;其中圆弧段 4 由多段不同半径圆弧组合而成,圆弧半径由内至外逐渐增大,从结构上保证了钻头受力均衡变化,避免了局部齿过分受力;在这三段轮廓上分布有切削齿 6。

[0013] 切削齿 6 在内锥段 3 和保径段 4 均匀分布,圆弧段布齿密度随圆弧半径的增大而增大。根据钻头不同部位切削作用力大小的不同,调整布齿密度,保证钻头均匀磨损。

[0014] 切削齿 6 的负切削角度数在内锥段 3 为  $-15^{\circ}$ ,在圆弧段 4 随圆弧半径的增大由  $-16^{\circ}$  逐渐变至  $-19^{\circ}$ ,在保径段 5 为  $-20^{\circ}$ 。冠部中心至内锥的负切削角较锐利,可以加速破碎中心部位岩石,圆弧段负切削角随圆弧半径变化保证每个切削齿在能有效吃入地层的前提下,受力均匀。

[0015] 圆弧段 4 的切削齿 6 由成对设置的主切削齿 61 和副切削齿 62 组成,其中主切削齿直径大于副切削齿直径,主、副切削齿的露出高度差为主、副切削齿直径差的  $1/2$ ,每一对主、副切削齿都在以钻头冠部中心为圆心的同一直径的圆上,且负切削角相同。一方面避免了钻头钻遇硅质条带等高硬度地层由于钻压加载过大造成的切削齿局部受力过大而碎裂;另一方面在主切削齿损坏的情况下,代替主切削齿破岩。

[0016] 各刀翼 1 中段之间设有可换喷嘴 7,距冠部中心最近的切削齿前设有一个不可换喷嘴 8,可换喷嘴直径大于不可换喷嘴直径。保证钻头破岩的几个关键部位及时冷却,并充分携岩。

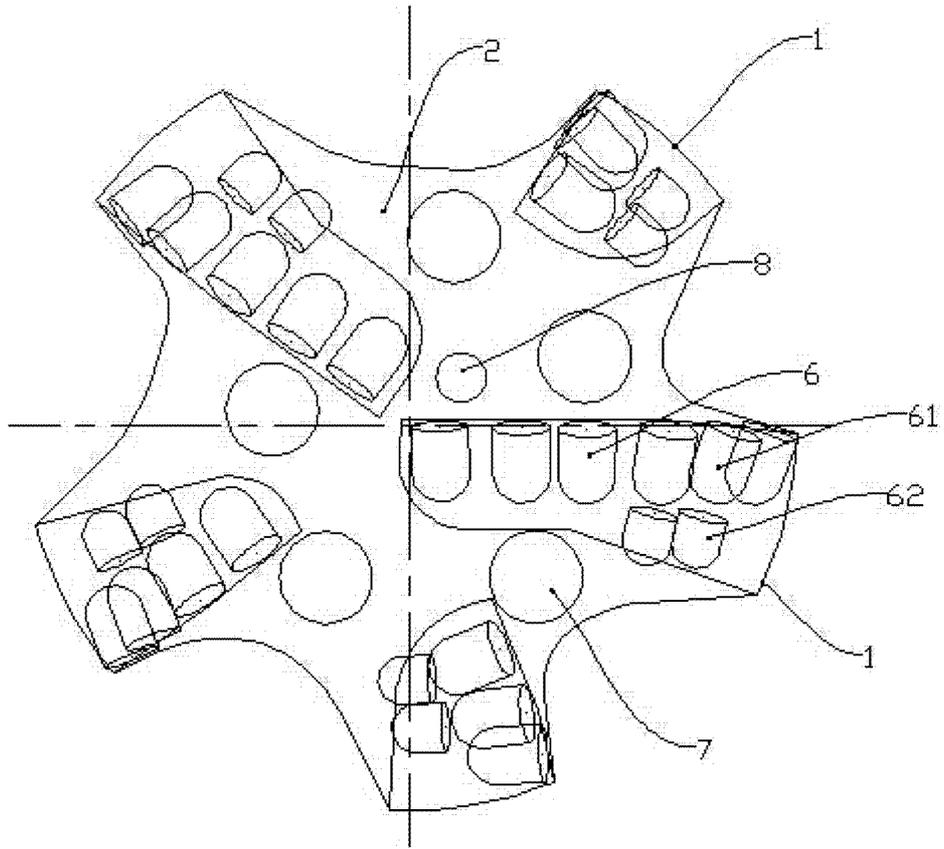


图 1

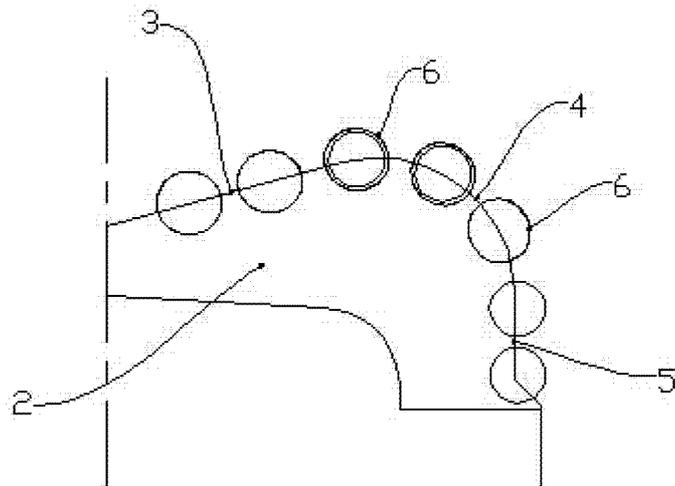


图 2