



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102373885 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201010249551. 3

(22) 申请日 2010. 08. 10

(71) 申请人 中国石油化工集团公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22 号

申请人 中国石化集团胜利石油管理局钻井  
工艺研究院

(72) 发明人 李文飞 陈明 王光磊 窦玉玲  
于承朋

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任  
公司 37107

代理人 罗文远

(51) Int. Cl.

E21B 10/32(2006. 01)

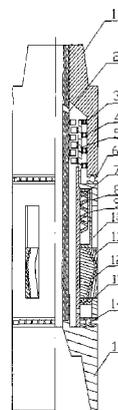
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器

(57) 摘要

一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器, 主要涉及石油天然气钻井、地质勘探、矿山钻探等行业领域, 可在常规钻井过程中, 扩大井眼直径, 增大套管与井壁环空间隙, 实现边钻进边扩眼, 不仅提高固井质量, 而且增强井控安全性。随钻动力扩眼器安装在领眼钻头与钻具组合之间, 井口扭矩由钻柱及扩眼器传至领眼钻头旋转破岩, 而扩眼器利用钻柱内的液压力提供动力, 不再占用井口驱动力, 使得井口扭矩能够全部作用于井底领眼钻头。随钻动力扩眼器较常规扩眼器能减少领眼钻头破岩扭矩的损失, 进一步提高钻井效率, 并且由钻柱内液压力提供专用旋转动力, 使扩眼器转速增加, 扩眼效率提升。随钻动力扩眼器具有结构简单、操作方便、便于安装、安全可靠的优点。



1. 一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器由上壳体、下壳体、定子轴、转子轴、心轴、轴承、弹簧、密封圈、上滑套、下滑套、PDC 刀翼、滑道、推力环组成,其特征是,定子轴 (2) 安装在上壳体 (1) 与下壳体 (15) 之间,轴承 (6) 安装在上壳体 (1) 与转子轴 (5) 之间,密封圈 (3) 和轴承 (4) 安装在转子轴 (5) 和上壳体 (1) 之间,弹簧 (8) 安装在上滑套 (9) 与下滑套 (10) 内部,PDC 刀翼 (12) 安装在滑道 (11) 上,推力环 (13) 安装在 PDC 刀翼 (12) 下面,心轴 (7) 连接在转子轴 (5) 上,PDC 刀翼 (12) 与心轴 (7) 连接,轴承 (14) 安装在心轴 (7) 与下壳体 (15) 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,上壳体 (1) 与下壳体 (15) 分别通过螺纹副连接在定子轴 (2) 上端和下端。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,心轴 (7) 上端通过螺纹副连接在转子轴 (5) 上。

4. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,转子轴 (5) 下端与下壳体 (15) 之间安装轴承 (14)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,转子轴 (5) 与上壳体 (1) 之间安装轴承 (6)。

6. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,上滑套 (9) 和下滑套 (10) 都安装在心轴 (7) 与转子轴 (5) 之间。

7. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,上滑套 (9) 安装在下滑套 (10) 内部。

8. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,弹簧 (8) 安装在上滑套 (9) 内部。

9. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,PDC 刀翼 (12) 安装在心轴 (7) 的滑槽上。

10. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,PDC 刀翼 (12) 侧面安装在滑道 (11) 对应的槽内。

11. 根据权利要求 1 所述的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,其特征是,推力环 (13) 安装在转子轴 (5) 的内部,且位于 PDC 刀翼 (12) 下部。

## 一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器,主要涉及石油天然气钻井、地质勘探、矿山钻探等行业领域。

### 背景技术

[0002] 在石油天然气钻井、地质勘探、矿山钻探的过程中,随钻扩眼技术能够在钻进的同时扩大井眼直径,不仅有利于提高固井质量,而且有助于增强井控的安全性,因而得到了广泛的应用。但是石油勘探开发领域不断扩大,随着深井、超深井、水平分支井、套管开窗侧钻井、小井眼井等复杂钻井技术的应用,对井下扩眼工具有了更高的要求。国外双心扩眼钻头在钻井过程中表现为钻头扭矩大、憋跳钻严重、对钻头和钻柱造成了不同程度的损害;并且由于领眼钻头和扩眼钻头是一体式结构,使得钻头对地层适应能力差,受力状态复杂,极易钻出螺旋形井眼,造成井身质量较差,给后续工作带来安全和质量隐患。而常规牙轮扩眼器由于受到牙轮尺寸的限制,使得扩眼作业难度较大,此外还存在钻头使用寿命短、易掉牙轮、钻速慢等问题。目前国内外研制开发的随钻扩眼工具,其驱动扭矩全部来源于井口或井下动力钻具,即要占用领眼钻头的一部分扭矩,其结果必然导致领眼钻头破岩扭矩减少,降低扩眼破岩速率。同时,扩眼器旋转速度较慢,难以发挥 PDC 切削齿的高效破岩能力,影响了扩眼破岩作业效率。

### 发明内容

[0003] 为了最大限度的发挥 PDC 切削齿的高效破岩能力,增加随钻扩眼器的转速,减少井底领眼钻头扭矩的损失,提高随钻扩眼作业的效率,提高深井、超深井等复杂结构井的固井质量及井控安全性,本发明的目的是为石油天然气钻井、地质勘探、矿山钻探的现场提供一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器由上壳体、下壳体、定子轴、转子轴、心轴、轴承、弹簧、密封圈、上滑套、下滑套、PDC 刀翼、滑道、推力环组成。定子轴安装在上壳体与下壳体之间,轴承安装在上壳体与转子轴之间,密封圈和轴承安装在转子轴和上壳体之间,弹簧安装在上滑套与下滑套内部,PDC 刀翼安装在滑道上,推力环安装在 PDC 刀翼下面,心轴连接在转子轴上,PDC 刀翼与心轴连接,轴承安装在心轴与下壳体之间,上壳体与下壳体分别通过螺纹副连接在定子轴上端和下端,心轴上端通过螺纹副连接在转子轴上,转子轴下端与下壳体之间安装轴承,转子轴与上壳体之间安装轴承,上滑套和下滑套都安装在心轴与转子轴之间,上滑套安装在下滑套内部,弹簧安装在上滑套内部,PDC 刀翼安装在心轴的滑槽上,PDC 刀翼侧面安装在滑道对应的槽内,推力环安装在转子轴的内部,且位于 PDC 刀翼下部。

[0005] 随钻动力扩眼器安装在井底领眼钻头与钻具组合之间,在进行随钻扩眼作业时,高压钻井液通过定子轴上的喷嘴进入定子轴与转子轴组成的动力模块中,驱动转子轴高速旋转,由于转子轴和上壳体与下壳体之间均安装轴承,因此转子轴相对于上壳体与下壳体

是独立旋转的。定子轴通过螺纹分别连接上壳体与下壳体,因此可将井口动力或动力钻具扭矩以及钻压直接传递至井底领眼钻头,驱动其旋转破岩。高压钻井液通过动力模块后进入到定子轴与心轴之间的流道,通过位于心轴下部的喷嘴进入到推力环的下部,在液压力的作用下推动推力环上行,由于推力环安装在 PDC 刀翼的下部,推力环上行随即推动 PDC 刀翼开始上行,由于 PDC 刀翼安装在倾斜的滑道上,在上行的过程中逐渐伸出,接触到井壁时,随着转子轴的旋转开始破岩扩眼作业。与此同时,PDC 刀翼推动上滑套上行,压缩安装在上滑套与下滑套内部的弹簧。随钻扩眼作业完成时,降低钻井液压力,压缩弹簧恢复推动下滑套下行,进而推动 PDC 刀翼沿倾斜滑道下行,逐渐缩回恢复原位。钻压不仅能够通过上壳体、定子轴、下壳体传递到井底领眼钻头,而且能够通过上壳体及轴承传递到 PDC 刀翼上。钻压同时加载到井底领眼钻头与随钻扩眼器的 PDC 刀翼上,而井口动力或井下动力钻具的扭矩全部作用在井底领眼钻头上,随钻扩眼器的驱动扭矩来源于钻柱内的高压钻井液,因此随钻动力扩眼器在提高井底领眼钻头破岩效率的同时,也提高了扩眼器的转速,从而发挥了 PDC 刀翼高效破岩的能力,不仅提高了钻进速度也增加了随钻扩眼的效率,满足了钻井现场对于增加井眼直径,增强井控安全性的要求。

[0006] 同时,随钻动力扩眼器还具有结构简单、操作方便、便于安装、安全可靠的优点。

#### 附图说明

[0007] 图 1 是依据本发明所提出的一种用于石油天然气钻井的随钻动力扩眼器的结构示意图。

[0008] 图中 1- 上壳体、2- 定子轴、3- 密封圈、4- 轴承、5- 转子轴、6- 轴承、7- 心轴、8- 弹簧、9- 上滑套、10- 下滑套、11- 滑道、12-PDC 刀翼、13- 推力环、14- 轴承、15- 下壳体

#### 具体实施方式

[0009] 下面结合附图来详细描述本发明。

[0010] 如图 1,定子轴 2 通过螺纹副分别与上壳体 1 和下壳体 15 连接,轴承 6 安装在上壳体与转子轴之间,密封圈 3 和轴承 4 安装在转子轴 5 和上壳体 1 之间,弹簧 8 安装在上滑套 9 与下滑套 10 内部,PDC 刀翼 12 固定在心轴 7 上并安装在滑道 11 上,PDC 刀翼 12 安装在下滑套 10 的下部,推力环 13 安装在 PDC 刀翼 12 的下面,心轴 7 与转子轴 5 通过螺纹副连接,在心轴 7 与下壳体 15 之间安装轴承 14。随钻动力扩眼器安装在井底领眼钻头与钻具组合之间,在进行随钻扩眼作业时,高压钻井液通过定子轴上的喷嘴进入定子轴与转子轴组成的动力模块中,驱动转子轴高速旋转,与此同时,高压钻井液进入心轴与转子轴中间的流道通过转子轴下部喷嘴到达推力环下部,推动推力环上行,在液压力的作用下推动推力环上行,由于推力环安装在 PDC 刀翼的下部,推力环上行随即推动 PDC 刀翼开始上行,由于 PDC 刀翼安装在倾斜的滑道上,在上行的过程中逐渐伸出,接触到井壁时,随着转子轴的旋转开始破岩扩眼作业。与此同时,PDC 刀翼推动上滑套上行,压缩安装在上滑套与下滑套内部的弹簧。随钻扩眼作业完成时,降低钻井液压力,压缩弹簧恢复推动下滑套下行,进而推动 PDC 刀翼沿倾斜滑道下行,逐渐缩回恢复原位。钻压不仅能够通过上壳体、定子轴、下壳体传递到井底领眼钻头,而且能够通过上壳体及轴承传递到 PDC 刀翼上。钻压同时加载到井底领眼钻头与随钻扩眼器的 PDC 刀翼上,而井口动力或井下动力钻具的扭矩全部作用

在井底领眼钻头上,随钻扩眼器的驱动扭矩来源于钻柱内的高压钻井液,因此随钻动力扩眼器在提高井底领眼钻头破岩效率的同时,也提高了扩眼器的转速,从而发挥了PDC刀翼高效破岩的能力,不仅提高了钻进速度也增加了随钻扩眼的效率,满足了钻井现场对于增加井眼直径,增强井控安全性的要求。

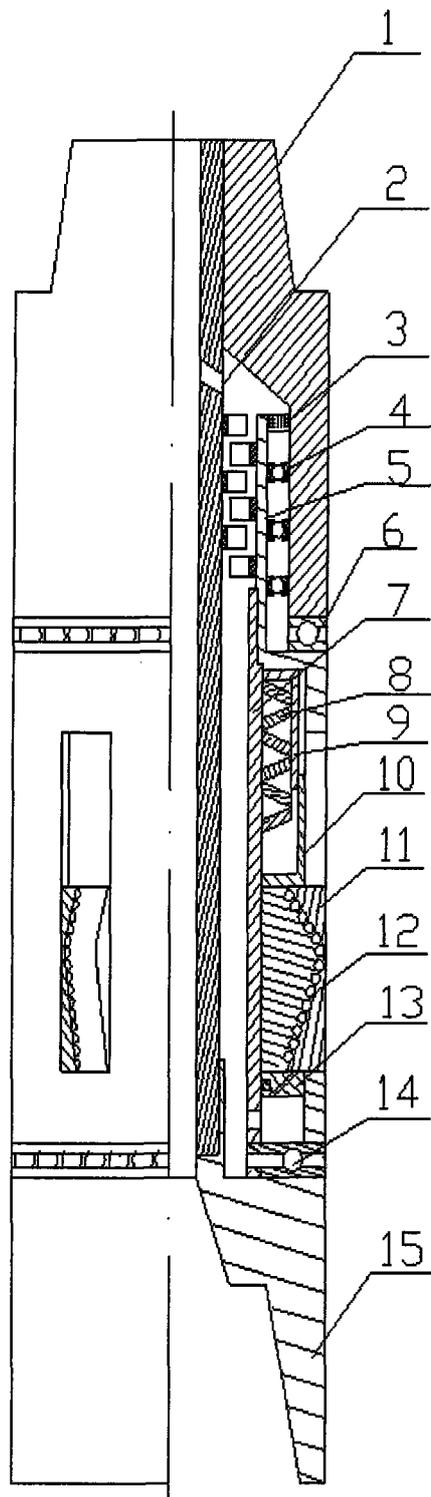


图 1