



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205918361 U

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201620894156.3

(22)申请日 2016.08.10

(73)专利权人 裴绪建

地址 457001 河南省濮阳市中原路超越小区23楼3单元6室

(72)发明人 裴绪建

(51)Int.Cl.

E21B 7/10(2006.01)

E21B 21/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

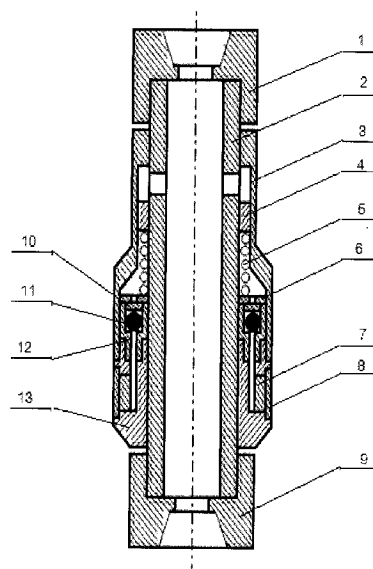
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种机械垂直钻井工具

(57)摘要

本实用新型提供一种机械垂直钻井工具,主要由上接头、传动轴、外筒、活塞环、弹簧、轨道盖、柱塞、推板、下接头、密封环、金属球、U型轨道槽、液压端壳体组成。在钻井过程中,机械垂直钻井工具内导向机构工具面方向恒在 150° - 210° ,开泵后,钻具水眼内高压泥浆进入环形泥浆腔,通过活塞环压缩密闭液压油腔内液压油经导向机构流入两个或一个柱塞缸,活塞伸出并推动推板支撑在井壁上,井壁反作用力推动机械垂直钻井工具降斜钻进;停泵后,柱塞缸内液压油经导向机构流回到密闭液压油腔,活塞和推板收回,活塞环利用弹簧弹性复位,环形泥浆腔内泥浆返回钻具水眼。



1. 一种机械垂直钻井工具,其特征在于:机械垂直钻井工具由上接头(1)、传动轴(2)、外筒(3)、活塞环(4)、弹簧(5)、轨道盖(6)、柱塞(7)、推板(8)、下接头(9)、密封环(10)、金属球(11)、U型轨道槽(12)和液压端壳体(13)组成;

所述上接头(1)、下接头(9)分别通过螺纹与传动轴(2)连接成一体;

所述传动轴(2)与外筒(3)和液压端壳体(13)之间是液动密封,或者说,当上部钻具通过上接头(1)、传动轴(2)和下接头(9)驱动下部钻具旋转时,外筒(3)和液压端壳体(13)不旋转;

所述传动轴(2)、外筒(3)和活塞环(4)构成一个环形泥浆腔,传动轴(2)上三个120°均布泥浆通道用于连通钻具水眼与环形泥浆腔;

所述传动轴(2)、活塞环(4)、外筒(3)和液压端壳体(13)组成密闭液压油腔;

所述柱塞(7)、推板(8)和液压端壳体(13)组成液压端总成,液压端壳体(13)按照120°均布设计三个扶正棱,每个扶正棱加工一个或两个柱塞缸,柱塞缸内安装柱塞(7),柱塞(7)再联接推板(8);

所述轨道盖(6)、密封环(10)、金属球(11)和U型轨道槽(12)组成机械垂直钻井工具的导向机构;

导向机构固定在液压端壳体(13)上端面,轨道盖(6)设计有液压油油孔与密闭液压油腔相通,U型轨道槽(12)环形底平面设计有油孔与液压端壳体(13)上的柱塞(7)油道相通。

2. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:上接头(1)、下接头(9)分别通过螺纹与传动轴(2)连接成一体,可以传递来自上部钻具的扭矩、拉力和钻压,而且,传动轴(2)与外筒(3)和液压端壳体(13)之间是液动密封,可以自由转动。

3. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:传动轴(2)、外筒(3)、活塞环(4)和弹簧(5)组成液压油压力供应系统;传动轴(2)、外筒(3)和活塞环(4)构成一个环形泥浆腔;传动轴(2)上三个120°均布设计泥浆通道用于连通钻具水眼与环形泥浆腔;液压油压力来自钻具水眼内的高压泥浆压力。

4. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:传动轴(2)、活塞环(4)、外筒(3)和液压端壳体(13)组成密闭液压油腔,密闭液压油腔内充满液压油。

5. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:柱塞(7)、推板(8)和液压端壳体(13)组成液压端总成;液压端壳体(13)按照120°均布设计三个扶正棱,每个扶正棱根据需要加工一个或两个柱塞缸,各扶正棱上的柱塞缸均通过油道与密闭液压油腔相通,其内安装柱塞(7),柱塞(7)再联接推板(8)。

6. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:轨道盖(6)、密封环(10)、金属球(11)和U型轨道槽(12)组成机械垂直钻井工具的导向机构;轨道盖(6)设计有液压油油孔与密闭液压油腔相通,U型轨道槽(12)环形底平面设计有油孔与液压端壳体(13)上的柱塞(7)油道相通,因此,密闭液压油腔内的液压油必须经过导向机构才能流入液压端壳体(13)的柱塞缸内。

7. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:U型轨道槽(12)是导向机构的骨架,其下部通过三个120°均布设计油孔与液压端壳体(13)柱塞缸油道相通,其内部安装有密封环(10)和金属球(11),其上部安装有轨道盖(6)以保护密封环(10)和金属球(11)在U型轨道槽(12)内自由移动。

8. 根据权利要求1所述的一种机械垂直钻井工具,其特征在于:密封环(10)是一个马鞍形结构密封件,金属球(11)是一个相对密度较大的球体,密封环(10)跨过金属球(11)并与金属球(11)一起放置在U型轨道槽(12)内;只要出现井斜,金属球(11)在自身重力作用下滚动到U型轨道槽(12)最低边,从而带动密封环(10)移动并关闭U型轨道槽(12)底平面上一个或两个油孔,剩余两个或一个油孔呈开启状态;当液压油通过导向机构流入到柱塞缸时,有且仅有开启的两个或一个油孔能够使液压油流入柱塞缸,由此所产生的两个或一个井壁反作用力的矢量和方向恒在 150° - 210° ,进一步地说,导向机构工具面方向恒在 150° - 210° 。

一种机械垂直钻井工具

技术领域

[0001] 本实用新型属于石油钻井机械领域,具体涉及一种机械垂直钻井工具,主要应用于石油天然气领域的钻井防斜、降斜措施。

背景技术

[0002] 钻井是把地下油气资源开采到地面的必然途径。在钻井过程中,由于高陡斜地质构造、地层软硬不均、钻头类型及结构、钻具组合等多种原因,所钻直井(或直井段)不可能完全垂直或全井井斜为 0° 。按照开发井网部署和井身质量标准要求,如果井斜超标,将根据合同扣款处罚,严重的则必须填井重钻,造成巨大经济损失。

[0003] 在石油钻井领域,防斜和降斜是一个永恒的研究课题。早期,主要采用钻铤、偏重钻铤、异形钻铤,或者根据悬臂梁弯曲变形原理,将钻铤和稳定器组合成不同结构的钻具组合进行防斜、降斜。如果效果不佳,小钻压吊打钻进,机械钻度慢,钻井周期长,钻井成本高。二十世纪八十年代以来,多家国外油服公司相继研制成功了微电子控制垂直钻井工具,性能可靠,但现场服务费用昂贵。近几年,国内多家油田企业和科技院所合作开展与微电子控制相关的垂直钻井工具研制工作,其中大庆钻探钻井院、渤海钻探钻井院和西部钻探钻井院等单位研制成功并开始现场试验,但是,距商业化应用还有一段很长路要走。另外,胜利油田钻井院研制成功了一种机械垂直钻井工具,现场试验其井斜控制精度无法满足工程要求,尚需改进完善。

[0004] 根据多年钻井现场经验,本实用新型提出了一种原理可靠、结构简单、操作性强、造价低廉的机械垂直钻井工具,可有效解决钻井防斜、降斜问题,具有极大的推广应用价值。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种机械垂直钻井工具,用于解决钻井过程中的防斜、降斜问题。

[0006] 本实用新型采用如下具体技术方案实现:

[0007] 机械垂直钻井工具由上接头、传动轴、外筒、活塞环、弹簧、轨道盖、柱塞、推板、下接头、密封环、金属球、U型轨道槽、液压端壳体组成。

[0008] 上接头、下接头分别通过螺纹与传动轴连接成一体,可以传递来自上部钻具的扭矩、拉力和钻压。

[0009] 传动轴、外筒、活塞环和弹簧组成液压油压力供应系统。其中,外筒与传动轴之间的液动密封,活塞环与传动轴、外筒之间的液动密封,使传动轴、外筒和活塞环构成了一个环形泥浆腔。

[0010] 传动轴在靠近上接头一端按照 120° 均布设计有三个泥浆通道,用于连通钻具水眼与环形泥浆腔。

[0011] 开泵后,钻具水眼内的高压泥浆通过泥浆通道进入环形泥浆腔,推动活塞环下行,

压缩弹簧,将泥浆压力转换成液压油压力。停泵后,活塞环利用弹簧弹性复位,液压油压力释放,环形泥浆腔中的泥浆通过泥浆通道返回到钻具水眼内。

[0012] 高压泥浆的压力大小等于井眼底部钻具内、外泥浆压力的差值,理论上等于钻头压降。根据活塞环设计形状不同,液压油压力可以高于、等于或低于钻头压降,进一步地说,根据压力供应系统设计理念不同,可以制造出适合不同井下条件的机械垂直钻井工具。

[0013] 传动轴、活塞环、外筒和液压端壳体组成密闭液压油腔,其中,活塞环与传动轴、外筒之间是液动密封,液压端壳体与传动轴之间也是液动密封,液压端壳体与外筒之间是螺纹密封。密闭液压油腔内充满液压油。

[0014] 活塞环作为中间隔离体将环形泥浆腔和密闭液压油腔分开,其上面是环形泥浆腔,其下面是密闭液压油腔。

[0015] 柱塞、推板和液压端壳体组成液压端总成。液压端壳体按照 120° 均布设计三个扶正棱,每个扶正棱根据需要加工一个或两个柱塞缸,各扶正棱的柱塞缸通过油道与密闭液压油腔相通,其内安装柱塞,柱塞再联接推板。当液压油通过油道从密闭液压油腔流入柱塞缸时,柱塞伸出,推动推板支撑在井壁上,井壁反作用力推动垂直钻井工具降斜钻进。当液压油通过油道从柱塞缸返回密闭液压油腔时,柱塞带动推板收回。

[0016] 液压端壳体与传动轴之间是液动密封,因此,液压端总成与传动轴之间可以自由转动。

[0017] 轨道盖、密封环、金属球和U型轨道槽组成导向机构,是机械垂直钻井工具的核心机构。

[0018] 导向机构安装在液压端壳体的上端面,轨道盖设计有液压油油孔与密闭液压油腔相通,U型轨道槽环形底平面按照 120° 均布设计三个油孔分别与液压端壳体上三个扶正棱的柱塞油道相通,因此,液压油从密闭液压油腔流入液压端壳体柱塞缸,必须先由密闭液压油腔经过轨道盖的油孔流入导向机构,再从U型轨道槽环形底平面的油孔流入柱塞油道,进一步地说,导向机构是一个液压油控制机构,根据控制原理将液压油注入到所需柱塞缸内,达到有选择性推出柱塞和推板的目的。

[0019] U型轨道槽是导向机构的骨架,其下部通过三个 120° 均布设计油孔与液压端壳体柱塞缸油道相通,其内部安装有密封环和金属球,其上部安装有轨道盖以保护密封环和金属球在U型轨道槽内自由移动。

[0020] 在导向机构内部,密封环是一个马鞍形结构密封件,其底平面呈圆环形,宽度与U型轨道槽底平面宽度相同,其平均密度与液压油密度相近;金属球是一个相对密度较大的球体;密封环跨过金属球并与金属球一起放置在U型轨道槽内。只要出现井斜,U型轨道槽底平面就是一个斜平面,金属球在自身重力作用下滚动到U型轨道槽最低边,从而带动密封环移动并关闭U型轨道槽底平面上一个或两个油孔,剩余两个或一个油孔呈开启状态,因此,当液压油通过导向机构流入到柱塞缸时,有且仅有开启的两个或一个油孔能够使液压油流入柱塞缸,柱塞伸出,推动推板支撑在井壁上,井壁反作用力作用在机械垂直钻井工具上,两个或一个井壁反作用力的矢量和方向恒在 150° - 210° ,进一步地说,导向机构的工具面方向恒在 150° - 210° ,推动机械垂直钻井工具降斜钻进。

[0021] 轨道盖还可作为弹簧底座用以固定弹簧。

[0022] 本实用新型的有益效果是:在易斜地区钻井,将机械垂直钻井工具安装在钻具中

近钻头部位。只要出现井斜,导向机构德尔工具面方向恒在 150° - 210° ,开泵后,钻具水眼内的高压泥浆经传动轴上泥浆通道进入环形泥浆腔,推动活塞环下行,压缩弹簧,同时压缩密闭液压油腔内液压油经导向机构流入两个或一个柱塞缸,活塞伸出并推动推板支撑在井壁上,井壁反作用力推动机械垂直钻井工具降斜钻进,自动把井斜控制在机械垂直钻井工具精度范围内,彻底解决井斜问题。停泵后,活塞环利用弹簧弹性复位,柱塞缸内液压油经导向机构流回到密闭液压油腔,活塞和推板收回,同时,环形泥浆腔内泥浆经传动轴上泥浆通道流回钻具水眼。

附图说明

[0023] 附图1是本实用新型机械垂直钻井工具的结构示意图。

[0024] 附图标记说明:1-上接头、2-传动轴、3-外筒、4-活塞环、5-弹簧、6-轨道盖、7-柱塞、8-推板、9-下接头、10-密封环、11-金属球、12-U型轨道槽、13-液压端壳体。

具体实施方式

[0025] 机械垂直钻井工具如图1所示,主要由上接头(1)、传动轴(2)、外筒(3)、活塞环(4)、弹簧(5)、轨道盖(6)、柱塞(7)、推板(8)、下接头(9)、密封环(10)、金属球(11)、U型轨道槽(12)、液压端壳体(13)组成。

[0026] 上接头(1)、下接头(9)分别通过螺纹与传动轴(2)连接成一体,可以传递来自上部钻具的扭矩、拉力和钻压。

[0027] 传动轴(2)、外筒(3)、活塞环(4)和弹簧(5)组成液压油压力供应系统。其中,外筒(3)与传动轴(2)之间的液动密封,活塞环(4)与传动轴(2)、外筒(3)之间的液动密封,使传动轴(2)、外筒(3)和活塞环(4)构成了一个环形泥浆腔。

[0028] 传动轴(2)在靠近上接头(1)一端按照 120° 均布设计有三个泥浆通道,用于连通钻具水眼与环形泥浆腔。

[0029] 开泵后,钻具水眼内的高压泥浆通过泥浆通道进入环形泥浆腔,推动活塞环(4)下行,压缩弹簧(5),将泥浆压力转换成液压油压力。停泵后,活塞环(4)利用弹簧弹性复位,液压油压力释放,环形泥浆腔中的泥浆通过泥浆通道返回到钻具水眼内。

[0030] 高压泥浆的压力大小等于井眼底部钻具内、外泥浆压力的差值,理论上等于钻头压降。根据活塞环(4)设计形状不同,液压油压力可以高于、等于或低于钻头压降,进一步地说,根据压力供应系统设计理念不同,可以制造出适合不同井下条件的机械垂直钻井工具。

[0031] 传动轴(2)、活塞环(4)、外筒(3)和液压端壳体(13)组成密闭液压油腔,其中,活塞环(4)与传动轴(2)、外筒(3)之间是液动密封,液压端壳体(13)与传动轴(2)之间也是液动密封,液压端壳体(13)与外筒(3)之间是螺纹密封。密闭液压油腔内充满液压油。

[0032] 活塞环(4)作为中间隔离体将环形泥浆腔和密闭液压油腔分开,其上面是环形泥浆腔,其下面是密闭液压油腔。

[0033] 柱塞(7)、推板(8)和液压端壳体(13)组成液压端总成。液压端壳体(13)按照 120° 均布设计三个扶正棱,每个扶正棱根据需要加工一个或两个柱塞缸,各扶正棱的柱塞缸通过油道与密闭液压油腔相通,其内安装柱塞(7),柱塞(7)再联接推板(8)。当液压油通过油道从密闭液压油腔流入柱塞缸时,柱塞(7)伸出,推动推板(8)支撑在井壁上,井壁反作用力

推动垂直钻井工具降斜钻进。当液压油通过油道从柱塞缸返回密闭液压油腔时,柱塞(7)带动推板(8)收回。

[0034] 液压端壳体(13)与传动轴(2)之间是液动密封,因此,液压端总成与传动轴(2)之间可以自由转动。

[0035] 轨道盖(6)、密封环(10)、金属球(11)和U型轨道槽(12)组成导向机构,是机械垂直钻井工具的核心机构。

[0036] 导向机构安装在液压端壳体(13)的上端面,轨道盖(6)设计有液压油油孔与密闭液压油腔相通,U型轨道槽(12)环形底平面按照 120° 均布设计三个油孔分别与液压端壳体(13)上三个扶正棱的柱塞(7)油道相通,因此,液压油从密闭液压油腔流入液压端壳体(13)柱塞缸,必须先由密闭液压油腔经过轨道盖(6)的油孔流入导向机构,再从U型轨道槽(12)环形底平面的油孔流入柱塞(7)油道,进一步地说,导向机构是一个液压油控制机构,根据控制原理将液压油注入到所需柱塞缸内,达到有选择性推出柱塞(7)和推板(8)的目的。

[0037] U型轨道槽(12)是导向机构的骨架,其下部通过三个 120° 均布设计油孔与液压端壳体(13)柱塞缸油道相通,其内部安装有密封环(10)和金属球(11),其上部安装有轨道盖(6)以保护密封环(10)和金属球(11)在U型轨道槽(12)内自由移动。

[0038] 在导向机构内部,密封环(10)是一个马鞍形结构密封件,其底平面呈圆环形,宽度与U型轨道槽(12)底平面宽度相同,其平均密度与液压油密度相近;金属球(12)是一个相对密度较大的球体;密封环(10)跨过金属球(11)并与金属球(11)一起放置在U型轨道槽(12)内。只要出现井斜,U型轨道槽(12)底平面就是一个斜平面,金属球(11)在自身重力作用下滚动到U型轨道槽(12)最低边,从而带动密封环(10)移动并关闭U型轨道槽(12)底平面上一个或两个油孔,剩余两个或一个油孔呈开启状态,因此,当液压油通过导向机构流入到柱塞缸时,有且仅有开启的两个或一个油孔能够使液压油流入柱塞缸,柱塞(7)伸出,推动推板(8)支撑在井壁上,井壁反作用力作用在机械垂直钻井工具上,两个或一个井壁反作用力的矢量和方向恒在 150° - 210° ,进一步地说,导向工具的工具面方向恒在 150° - 210° ,推动机械垂直钻井工具降斜钻进。

[0039] 轨道盖(6)还可作为弹簧(5)底座用以固定弹簧(5)。

[0040] 实施例1

[0041] 在易斜地区钻井,将机械垂直钻井工具安装在钻具中近钻头部位。只要出现井斜,导向机构的工具面方向恒在 150° - 210° ,开泵后,钻具水眼内的高压泥浆经传动轴(2)上泥浆通道进入环形泥浆腔,推动活塞环(4)下行,压缩弹簧(5),同时压缩密闭液压油腔内液压油经导向机构流入两个或一个柱塞缸,活塞(7)伸出并推动推板(8)支撑在井壁上,井壁反作用力推动机械垂直钻井工具降斜钻进,自动把井斜控制在机械垂直钻井工具精度范围内,彻底解决井斜问题。停泵后,活塞环(4)在弹簧(5)弹性作用下复位,柱塞缸内液压油经导向机构流回到密闭液压油腔,活塞(7)和推板(8)收回,同时,环形泥浆腔内泥浆经传动轴(2)上泥浆通道流回钻具水眼。

[0042] 以上对本实用新型的说明仅是优选范例,并不能被理解为对本实用新型技术方案内容的限制。以上内容在具体应用中,技术人员有可能需要根据具体情况作个别调整和改变,所述调整和改变均应落入本实用新型所附权利要求的保护范围之内。

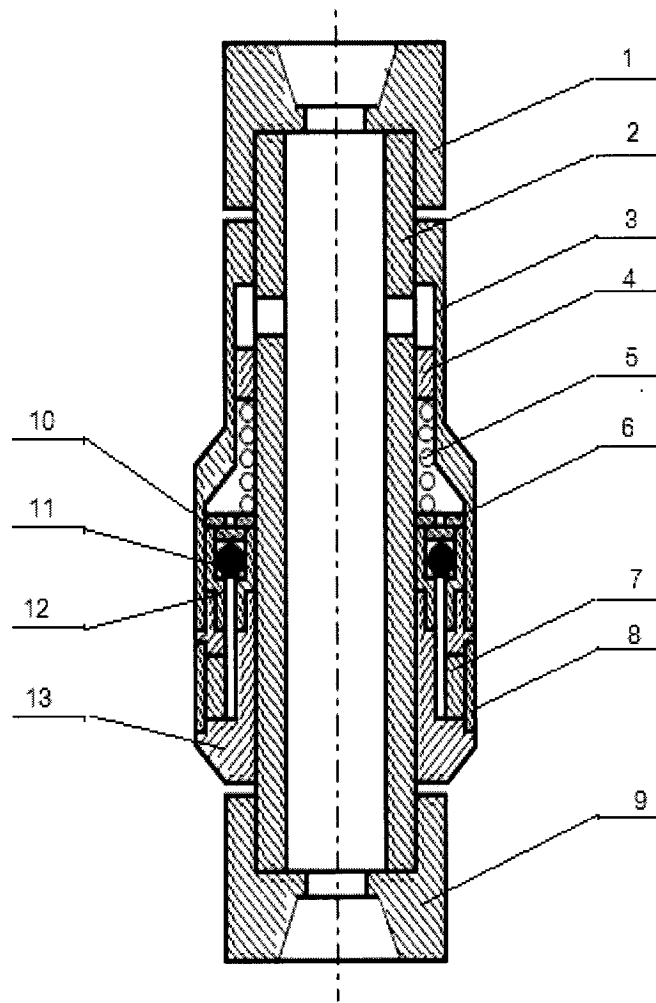


图 1