



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101871328 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201010189645. 6

(22) 申请日 2010. 05. 24

(73) 专利权人 中国石油天然气集团公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦
专利权人 中国石油集团川庆钻探工程有限公司

(72) 发明人 陈晓彬 何超 陈立 韩烈祥
 谯抗逆 胡畔 白璟 冯明

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有限公司 11013
代理人 金杰 李晓林

(51) Int. Cl.
E21B 17/16(2006. 01)
E21B 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4222445 , 1980. 09. 16, 全文.
CN 2406055 Y, 2000. 11. 15, 全文.
CN 2092597 U, 1992. 01. 08, 全文.
CN 2179453 Y, 1994. 10. 12, 全文.
CN 101525979 A, 2009. 09. 09, 全文.

审查员 王宏钧

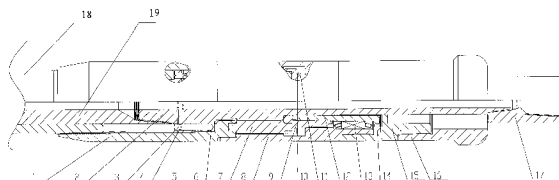
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成

(57) 摘要

本发明公开了一种用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,涉及石油钻井时钻头钻进相关设备技术领域,包括行星式结构、压力补偿装置和内外钻头,驱动轴的一端连接有内部钻头组合件,在驱动轴的中部套设有驱动壳体,驱动壳体外固定设置有外部钻头组合件,位于驱动壳体和驱动轴之间设置有行星支架盘、行星支架和多个行星齿轮。本发明实现了外部钻头和内部钻头经同一驱动机构驱动下的同时旋转,且外部钻头的旋转速度能随着钻进速度的变化而自动调节旋转速度,以实时适应并消除或平衡不同钻井速度所产生的反扭矩力,进一步增加了钻头的稳定性和定向控制能力。



1. 一种用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:包括行星式结构,行星式结构包括驱动轴,驱动轴的一端连接有内部钻头组合件,驱动轴的另一端与螺杆驱动头连接,在驱动轴的中部套设有驱动壳体,驱动壳体外固定设置有外部钻头组合件,位于驱动壳体和驱动轴之间设置有行星支架盘、行星支架和多个行星齿轮,所述行星支架盘和行星支架均套设于所述驱动轴上,行星齿轮支承在所述行星支架盘和行星支架上,行星齿轮经所述驱动轴啮合传动,且多个行星齿轮均与所述驱动壳体经齿轮啮合传动;在驱动轴的周向设置有孔,一号活塞和二号活塞装入所述驱动轴周向设置的孔内,在一号活塞和二号活塞上分别设置有一号 O 型圈和二号 O 型圈,一号活塞、二号活塞、一号 O 型圈和二号 O 型圈与驱动轴径向通孔构成压力补偿装置。

2. 根据权利要求 1 所述用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:驱动壳体的外部经密封接头连接外钻头,外钻头和密封接头通过螺纹连接成一体并放在轴承上,轴承安装在轴承座上,轴承座和行星支架盘通过螺纹连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:所述行星支架盘和行星支架上分别设置有与行星齿轮个数相匹配的圆孔,行星齿轮的轴穿入所述行星支架盘和行星支架的圆孔中,行星齿轮支承在行星支架盘和行星支架之间。

4. 根据权利要求 1 所述用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:所述驱动壳体的内壁形成齿圈,多个行星齿轮与齿圈啮合配合。

5. 根据权利要求 1 所述用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:所述内部钻头组合件包括内钻头和钻头接头,内钻头和钻头接头通过螺纹连接,钻头接头和驱动轴通过螺纹连接。

6. 根据权利要求 1 所述用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:所述外部钻头组合件包括外钻头,外钻头上设置有与内钻头相匹配的 PDC 切削齿。

用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成

技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻井时钻头钻进相关设备技术领域,确切地说涉及一种能有效消除钻井产生的反扭矩,增加钻头稳定性和定向控制能力的连接结构。

背景技术

[0002] 石油钻井过程中钻进钻头不可避免会被地层施加反扭矩,钻井过程不可能完全平稳,而且越高的平均钻井扭矩会带来越大的井下反扭矩。反扭矩在钻井实际中,一方面,会对普通钻进的稳定性带来不良影响;另一方面,定向钻井中需要定向工程师根据区域施工经验在摆工具面时预留出反扭角,而预留出的反扭角往往与实际情况有所出入,并且反扭矩还会造成工具面频繁偏离井眼设计轨道,给定向钻井的方向性造成不良影响。

[0003] 公开号为 CN101525979A,公开日为 2009 年 9 月 9 日的中国专利文献公开了一种用于消除钻头净扭矩和控制钻头游动的设备。钻井设备控制或消除来自钻头的反作用扭矩,从而防止由于钻井设备的不期望旋转,穿透的损失;或通过期望地控制反作用扭矩,控制钻井方向,从而导致期望的钻头游动。该钻井设备具有同心地分开的钻头,其中:内部钻头沿与外部钻头相反的方向同时旋转。该内部钻头能够从外部钻头轴向向前运动或向后冲着外部钻头运动。由内部和外部钻头产生的力被控制以消除或调节反作用扭矩。

[0004] 上述技术方案虽然提出了一种用于消除钻头反作用扭矩的具体方案:即使内部钻头沿与外部钻头相反的方形旋转的方式,但为了实现这一目的,该专利文献中给出的具体技术方案过于复杂,并且虽然其实现了外部钻头与内部钻头的旋转方向相反,但外部钻头和内部钻头均同时与动力单元连接并经动力单元驱动同时完成外部钻头和内部钻头朝相反的方向旋转,这样在旋转过程中,对于外部钻头究竟应该施加多大的旋转速度从而克服钻头在钻进过程中所产生的反扭矩力需要进行计算和确定,操作复杂,并且钻进过程中一旦所钻地层的地质或操作时所造成的钻进速度发生变化,所产生的反扭矩力就会相应发生变化,那么就需要重新计算并确定外部钻头的旋转转速,以适应变化后的钻进速度,否则无法达到彻底消除或调节反作用扭矩的效果,这样的方式操作复杂,工作效率低下。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种适用于井下石油钻井时,能平衡钻井时钻头钻进所产生反扭矩力,增加钻头稳定性和定向控制能力的行星式钻头总成,本发明实现了外部钻头和内部钻头经同一驱动机构驱动下的同时旋转,且外部钻头的旋转速度能随着钻进速度的变化而自动调节旋转速度,以实时适应并消除或平衡不同钻井速度所产生的反扭矩力,进一步增加了钻头的稳定性和定向控制能力。

[0006] 本发明是通过采用下述技术方案实现的:

[0007] 一种用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,其特征在于:包括行星式结构,行星式结构包括驱动轴,驱动轴的一端连接有内部钻头组合件,驱动轴的另一端与螺杆驱动头连接,在驱动轴的中部套设有驱动壳体,驱动壳体外固定设置有外部钻头组合

件,位于驱动壳体和驱动轴之间设置有行星支架盘、行星支架和多个行星齿轮,所述行星支架盘和行星支架均套设于所述驱动轴上,行星齿轮支承在所述行星支架盘和行星支架上,行星齿轮经所述驱动轴啮合传动,且多个行星齿轮均与所述驱动壳体经齿轮啮合传动;所述驱动轴另一端与螺杆驱动头连接,在驱动轴的周向设置有孔,一号活塞和二号活塞装入所述驱动轴周向设置的孔内,在一号活塞和二号活塞上分别设置有一号O型圈和二号O型圈,一号活塞、二号活塞、一号O型圈和二号O型圈与驱动轴径向通孔构成压力补偿装置。

[0008] 驱动壳体的外部经密封接头连接外钻头,外钻头和密封接头通过螺纹连接成一体并放在轴承上,轴承安装在轴承座上,轴承座和行星支架盘通过螺纹连接。

[0009] 所述行星支架盘和行星支架上分别设置有与行星齿轮个数相匹配的圆孔,行星齿轮的轴穿入所述行星支架盘和行星支架的圆孔中,行星齿轮支承在行星支架盘和行星支架之间。

[0010] 六个行星齿轮均匀围绕在所述驱动轴中部外围。

[0011] 所述驱动壳体的内壁形成齿圈,多个行星齿轮与齿圈啮合配合。

[0012] 所述内部钻头组合件包括内钻头和钻头接头,内钻头和钻头接头通过螺纹连接,钻头接头和驱动轴通过螺纹连接。

[0013] 所述外部钻头组合件包括外钻头,外钻头上设置有与内钻头相匹配的PDC切削齿。

[0014] 本发明的有益效果表现在:

[0015] 1 与公开号为 CN101525979A 专利文献所代表的现有技术相比,由于本发明采用驱动轴的一端连接内部钻头组合件,通过行星齿轮啮合传动驱动壳体旋转,驱动壳体带动固定在其上的外部钻头组合件同时旋转,这样的结构方式,只需一次性计算好:内部钻头不同钻进旋转速度,与外部钻头用于消除或平衡该不同钻井速度下所产生反扭矩力的旋转速度之间的比例,通过该比例计算好驱动轴、行星齿轮和驱动壳体之间的啮合传动系数(通过啮合齿轮的齿数来实现),从而实现了外部钻头的旋转速度能随着钻进速度的变化而自动调节旋转速度,以实时适应并消除或平衡不同钻井速度所产生的反扭矩力,进一步增加了钻头的稳定性和定向控制能力的目的;同时,一号活塞、二号活塞、一号O型圈和二号O型圈与驱动轴径向通孔构成压力补偿装置,能进一步消除或平衡不同钻井速度所产生的反扭矩力,进一步增加了钻头的稳定性和定向控制能力,通过内外钻头组合传递到驱动轴上的反扭矩经压力补偿系统进一步互相抵消,通过驱动轴传递到钻柱上的反扭矩被压力补偿系统进一步减小或者消除,增加了钻头的稳定性及增加定向控制能力。

[0016] 2、由于本发明的行星齿轮通过行星支架和行星支架盘支承,行星齿轮位于行星支架和行星支架盘之间,与现有技术相比,这样就能够防止行星齿轮在轴向上发生移动,而在行星支架和行星支架盘上开有圆孔,行星齿轮的轴传入圆孔中,这样就能防止行星齿轮发生上下串动,使其稳定地旋转。

[0017] 3、地层岩石通过内外钻头组合传递到驱动轴上的反扭矩互相抵消,通过驱动轴传递到钻柱上的反扭矩被减小或者消除,增加了钻头的稳定性及增加定向控制能力。

附图说明

[0018] 下面将结合说明书附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明,其中:

[0019] 图 1 为本发明的结构示意图

[0020] 图中标记：

[0021] 1、行星支架,2、驱动轴,3、一号活塞,4、一号 O 型圈,5、二号活塞,6、二号 O 型圈,7、行星齿轮,8、驱动壳体,9、行星支架盘,10、垫圈,11、螺栓,12、轴承座,13、轴承,14、轴承定位环,15、密封接头,16、外钻头,17、钻头接头,18、螺杆外壳,19、螺杆驱动头。

具体实施方式

[0022] 实施例 1

[0023] 本发明公开了一种用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成,包括行星式结构,行星式结构包括驱动轴 2,驱动轴 2 的一端连接有内部钻头组合件,驱动轴 2 的另一端与螺杆驱动头 19 连接,在驱动轴 2 的中部套设有驱动壳体 8,驱动壳体 8 外固定设置有外部钻头组合件,位于驱动壳体 8 和驱动轴 2 之间设置有行星支架盘 9、行星支架 1 和多个行星齿轮 7,所述行星支架盘 9 和行星支架 1 均套设于所述驱动轴 2 上,行星齿轮 7 支承在所述行星支架盘 9 和行星支架 1 上,行星齿轮 7 经所述驱动轴 2 啮合传动,且多个行星齿轮 7 均与所述驱动壳体 8 经齿轮啮合传动;所述驱动轴 2 两一端与螺杆驱动头 19 连接,在驱动轴 2 的周向设置有孔,一号活塞 3 和二号活塞 5 装入所述驱动轴 2 周向设置的孔内,在一号活塞 3 和二号活塞 5 上分别设置有一号 O 型圈 4 和二号 O 型圈 6,一号活塞 3、二号活塞 5、一号 O 型圈 4 和二号 O 型圈 6 与驱动轴 2 径向通孔构成压力补偿装置。

[0024] 实施例 2

[0025] 作为本发明的一较佳实施方式,参照说明书附图 1,在实施例 1 的基础上,本发明驱动壳体 8 的外部经密封接头 15 连接外钻头 16,外钻头 16 和密封接头 15 通过螺纹连接成一体并放在轴承 13 上,轴承 13 安装在轴承座 12 上,轴承座 12 和行星支架盘 9 通过螺纹连接。所述行星支架盘 9 和行星支架 1 上分别设置有与行星齿轮 7 个数相匹配的圆孔,行星齿轮 7 的轴穿入所述行星支架盘 9 和行星支架 1 的圆孔中,行星齿轮 7 支承在行星支架盘 9 和行星支架 1 之间。六个行星齿轮 7 均匀围绕在所述驱动轴 2 中部外围。所述驱动壳体 8 的内壁形成齿圈,多个行星齿轮 7 与齿圈啮合配合。所述内部钻头组合件包括内钻头和钻头接头 17,内钻头和钻头接头 17 通过螺纹连接,钻头接头 17 和驱动轴 2 通过螺纹连接。所述外部钻头组合件包括外钻头 16,外钻头 16 上设置有与内钻头相匹配的 PDC 切削齿。

[0026] 实施例 3

[0027] 本发明另一实施方式为:包括行星式结构、压力补偿装置和内外钻头,内外钻头通过行星式结构来连接,实现反扭矩平衡。所述内外钻头和行星式结构包括:轴承定位环、驱动轴 2、活塞、行星齿轮 7、行星支架盘 9、行星支架 1、驱动壳体 8、轴承座 12、密封接头 15、钻头接头 17、轴承 13、内钻头和外钻头 16。内钻头和钻头接头 17 通过螺纹连接,钻头接头 17 和驱动轴 2 通过螺纹连接,驱动轴 2 通过螺纹和螺杆驱动头 19 连接。轴承定位环座放在密封接头 15 内台肩上,外钻头 16 和密封接头 15 通过螺纹连接成一体并座放在轴承 13 上,轴承 13 安放在轴承座 12 内。行星支架盘 9 和轴承座 12 通过螺纹连接,行星支架盘 9 和行星支架 1 通过销钉连接,行星支架 1 通过螺纹和螺杆外壳 18 连接。轴承 13 同时与轴承定位环、轴承座 12、行星支架盘 9 和驱动壳体 8 接触。6 个行星齿轮 7 上下两头分别镶进行星支架 1 和行星支架盘 9 的 6 个圆柱形孔内,并通过齿轮啮合与驱动轴 2、驱动壳体 8 连接,行星

支架盘 9 和行星支架 1 对行星齿轮 7 进行限位,能够防止行星齿轮 7 轴向窜动,使其稳定旋转。

[0028] 本行星式钻头总成未进行钻进时,外钻头 16、驱动壳体 8 悬挂在轴承 13 的外圈,向下的悬挂重量作用在轴承座 12 上并传递到行星支架 1;正常钻进时,外钻头 16 受到地层压力形成对轴承 13 外圈向上的压力,由轴承 13 传递给轴承座 12,最终由行星支架 1 承受;起钻时上拉时,上拉力由行星支架 1 传递给轴承座 12 再作用到驱动壳体 8 和外钻头 16 上。轴承 13 不仅能传递拉力、压力,还能够平稳驱动壳体 8 的旋转过程:因为行星式结构的齿轮运动不可避免会有位移和震动,轴承 13 能够限制驱动壳体 8 旋转时的径向位移,达到消除震动的目的,增强驱动壳体 8 旋转稳定性。行星支架 1 上台肩能够对通过螺纹连接的外钻头 16 和驱动壳体 8 进行限位,防止其上移。驱动轴 2 和密封接头 15 处以及行星支架 1 和驱动壳体 8 处为金属密封,防止钻井液进入行星式钻头总成内部。活塞安放在驱动轴 2 周向布置的孔内,活塞上装有 O 型圈,与驱动轴 2 上的径向通孔形成压力补偿装置。

[0029] 本行星式钻头总成在正常钻进时,螺杆驱动头 19 驱动驱动轴 2 顺时针旋转,与驱动轴 2 通过螺纹连接的钻头接头 17 进行顺时针旋转,与钻头接头 17 通过螺纹连接的内钻头同时顺时针旋转。驱动轴 2,行星齿轮 7,行星支架盘 9,行星支架 1 以及驱动壳体 8 组成一个行星式结构,通过螺栓 11 连接的行星支架 1 和行星支架盘 9 固定不动,根据行星式结构的传动原理,顺时针旋转的驱动轴 2 带动行星齿轮 7 围绕驱动轴 2 顺时针公转的同时进行逆时针自转,最终带动驱动壳体 8 进行逆时针旋转。驱动壳体 8 的逆时针旋转带动了外钻头 16 进行逆时针旋转,与内钻头旋转方向相反。所述外部钻头组合件包括外钻头 16,外钻头 16 上设置有与内钻头相匹配的 PDC 切削齿。

[0030] 实施例 4

[0031] 本发明公开了一种用于钻井中平衡钻井设备反扭矩的行星式钻头总成:由行星支架 1、驱动轴 2、一号活塞 3、一号 O 型圈 4、二号活塞 5、二号 O 型圈、行星齿轮 7、驱动壳体 8、行星支架盘 9、垫圈 10、螺栓 11、轴承座 12、轴承 13、轴承定位环 14、密封接头 15、外钻头 16、钻头接头 17 组成。行星支架 1 和螺杆外壳 18 通过螺纹连接,驱动轴 2 和螺杆驱动头 19 通过螺纹连接,一号 O 型圈 4 和二号 O 型圈 6 分别装在一号活塞 3 和二号活塞 5 上,一号活塞 2 和活塞 5 装入驱动轴 2 周向布置的孔内,与驱动轴 2 径向通孔构成压力补偿系统。6 个行星齿轮 7 两端分别装入行星支架 1 和行星支架盘 9 的 6 个圆柱形孔内,并通过齿轮啮合与驱动轴 2、驱动壳体 8 连接,行星支架盘 9 和行星支架 1 通过垫圈 10 和螺栓 11 连接,并对行星齿轮 7 进行限位,能够防止行星齿轮 7 轴向窜动,使其稳定旋转。轴承 13 安放在轴承座 12 内,轴承定位环 14 座放在密封接头 15 内台肩上,轴承 13 座放在轴承定位环 14 上,密封接头 15 和驱动壳体 8 通过螺纹连接成一体并座放在轴承 13 上。行星支架盘 9 和轴承座 6 通过螺纹连接。轴承 13 同时与轴承定位环 14、轴承座 12、行星支架盘 9 和驱动壳体 8 接触。

[0032] 正常钻进时,驱动轴 2 顺时针旋转,与驱动轴 2 通过螺纹连接的钻头接头 17 同时顺时针旋转;同理,与钻头接头 17 通过螺纹连接的内钻头进行顺时针旋转。行星支架 1,驱动轴 2,行星齿轮 7,驱动壳体 8 以及行星支架盘 9 组成一个行星结构;行星支架盘 9 和行星支架 1 固定不动,根据行星式结构的传动原理,顺时针旋转的驱动轴 2 带动行星齿轮 7 进行逆时针自转,最终带动驱动壳体 8 进行逆时针旋转,驱动壳体 8 的逆时针旋转带动通过螺纹

连接的密封接头 15 逆时针旋转,密封接头 15 带动外钻头 16 逆时针旋转。所述外部钻头组合件包括密封接头 15 和外钻头 17,外钻头上设置有与内钻头相匹配的 PDC 切削齿。

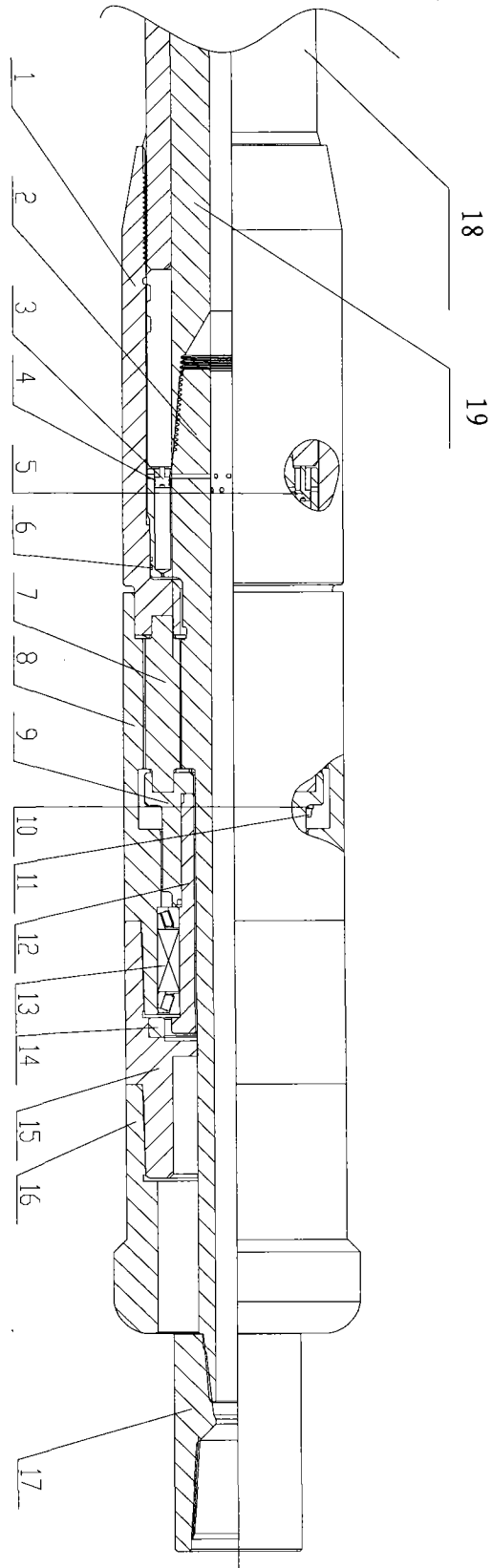


图 1