

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

E21B 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410036013.0

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100340736C

[22] 申请日 2004.10.22

[21] 申请号 200410036013.0

[73] 专利权人 中国石化集团胜利石油管理局钻井
工艺研究院

地址 257017 山东省东营市东营区北一路
236 号

[72] 发明人 倪红坚 韩来聚 李作会 王敏生

[56] 参考文献

CN86108916A 1988.7.29

CN1143712A 1997.2.26

CN2747355Y 2005.12.21

审查员 宫剑虹

[74] 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有
限责任公司

代理人 罗文远

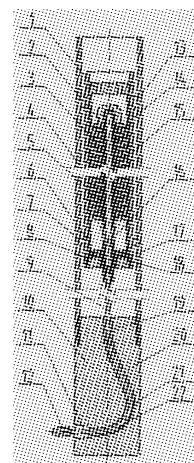
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种井壁钻孔装置

[57] 摘要

一种井壁钻孔装置，它由内筒、外筒、挠性轴、定子、转子、钻头、转向器等组成，其原理是利用水力能量驱动转子，带动接有钻头的中空挠性轴，经转向器调整挠性轴前进的方向，顺序直接钻穿套管、水泥环，钻入地层，形成可穿地层越污染带的大深度孔眼，该装置具有不冲击套管和水泥环、不伤害地层、钻孔速度快、成孔深度大、结构简单、工作可靠等优点，具有非常广阔的现场应用前景。



1. 一种井壁钻孔装置，它由内筒、外筒、挠性轴、定子、转子、钻头、转向器组成，其特征是外筒[4]的上端和下端分别与管柱和转向器[10]相连，外筒[4]中段的内壁上加工有下行滑道[24]和上行滑道[25]，下行滑道[24]成直线形，上行滑道[25]成螺旋形，下行滑道[24]和上行滑道[25]首尾光滑相连，定子[15]配装入内筒[17]内，转子[3]套装在中空的轴[5]上，定子[15]和转子[3]间隔安装，用压紧螺母[2]将转子[3]轴向固定，在内筒[17]内部的上端和下端分别装入上限位套[14]和下限位套[6]，在上限位套[14]的上端、内筒[17]的内部配装入加工有流道的节流盘[1]，在下限位套[6]的下端、内筒[17]的内部顺序装入推力轴承[18]和内筒下堵头[8]，轴[5]的下部开有流入口[16]，轴[5]的下端与中空的挠性轴[9]相连，内筒[17]外壁的上端固定有内筒扶正块[13]，下端固定有内筒滑块[7]，将内筒[17]装在外筒[4]内，内筒扶正块[13]与外筒[4]内壁接触，内筒滑块[7]与外筒[4]内壁上的下行滑道[24]或上行滑道[25]配合，挠性轴[9]向下穿过转向器[10]中的转向管道[20]，在挠性轴[9]的末端与钻头[12]相连，转向器[10]的转向管道[20]由入口直柱段[19]、转向圆弧段[21]和出口校直段[22]顺序光滑连接而成，转向管道[20]的出口处加工有钻头腔[11]。

2. 根据权利要求 1 所述的一种井壁钻孔装置，其特征是挠性轴[9]的外径小于转向器[10]中的转向管道[20]的内径，转子[3]的外径小于内筒[17]的内径，定子[15]的内径大于轴[5]的外径，定子[15]和转子[3]的端面之间留有间隙。

3. 根据权利要求 1 所述的一种井壁钻孔装置，其特征是内筒下堵头[8]与轴[5]、节流盘[1]与内筒[17]采用密封配合。

一种井壁钻孔装置

技术领域

本发明属于石油天然气钻井、完井和采油的配套装置。

背景技术

为保持井壁稳定、封隔不同的地层压力体系，普遍采用的方法是在井眼中下入套管，然后在套管和地层的环空间隙中注入水泥进行封固。这样就带来一个问题，如何建立沟通井筒和地层的通道，实现油气等流体的采出或注入。目前解决这一问题普遍使用的是聚能射孔技术，该技术出现已有相当长的时间，具有易于实现、操作维护简便的特点，但是其也存在射孔深度有限、对套管和水泥环产生冲击破坏作用、影响油井寿命、大幅降低孔壁周围岩石渗透性等固有缺陷。为克服聚能射孔技术的不足，国内外工程技术人员开展了大量的研究，也形成了“水射流深穿透射孔”、“喷砂射孔”、“子弹射孔”及“激光射孔”等多种技术手段，但是所发展的技术由于存在工作稳定性差（如水射流深穿透射孔）、成本高（如激光射孔）、适应范围有限（如子弹射孔和喷砂射孔）等不足，一直未能真正取代聚能射孔，成为被广泛使用的技术。因此，如何在不影响油井寿命和地层渗透率的情况下，建立沟通井筒和地层之间大深度通道的现场需求和现有技术之间的矛盾依然存在，也是油气开发领域一个重要的技术发展方向。

发明内容

本发明正是为实现在不影响油井寿命和地层渗透率的情况下，建立沟通井筒和地层之间大深度通道的目的而设计的，其原理是利用水力能

量驱动转子，带动连接有钻头的中空挠性轴，经转向器调整挠性轴前进的方向，顺序直接钻穿套管、水泥环，钻入地层，形成可穿越污染带的大深度孔眼，本发明的目的就是为现场提供一种井壁钻孔装置。

本发明是这样来实现的，它由内筒、外筒、挠性轴、定子、转子、钻头和转向器等组成，外筒的上端和下端分别与管柱和转向器相连，外筒中段的内壁上加工有下行滑道和上行滑道，下行滑道成直线形，上行滑道成螺旋形，下行滑道和上行滑道首尾光滑相连，定子配装入内筒内，转子套装在中空的轴上，定子和转子间隔安装，用压紧螺母将转子轴向固定，在内筒内部的上端和下端分别装入上限位套和下限位套，在上限位套的上端、内筒的内部配装入加工有流道的节流盘，在下限位套的下端、内筒的内部顺序装入推力轴承和内筒下堵头，轴的下部开有流入口，轴的下端与中空的挠性轴相连，内筒外壁的上端固定有内筒扶正块，下端固定有内筒滑块，将内筒装在外筒内，内筒扶正块与外筒内壁接触，内筒滑块与外筒内壁上的下行滑道或上行滑道配合，挠性轴向下穿过转向器中的转向管道，在挠性轴的末端与钻头相连，转向器的转向管道由入口直柱段、转向圆弧段和出口校直段顺序光滑连接而成，转向管道的出口处加工有钻头腔，挠性轴的外径小于转向器中的转向管道的内径，转子的外径小于内筒的内径，定子的内径大于轴的外径，定子和转子的端面之间留有间隙，内筒下堵头与轴、节流盘与内筒采用密封配合，钻井液经节流盘进入内筒内，冲击定子和转子，驱动轴和与轴相连的挠性轴旋转，钻井液沿内筒向下，经轴下部的流入口进入挠性轴内，由钻头喷出，由于节流盘的流道的过流面积较小，钻井液经过时产生压降作用

于节流盘上端面，形成压力推动内筒和挠性轴下行，挠性轴经转向器调整方向，推动钻头前进破碎套管、水泥环和岩石，内筒下行时，内筒下端固定的内筒滑块与外筒内壁上的下行滑道配合，限制内筒转动，当内筒滑块到达下行滑道出口时，钻头的钻孔过程完成，内筒滑块转入上行滑道，内筒沿上行滑道旋转上行，克服作用于节流盘上端面的压力，将挠性轴从钻成的孔眼中逐渐拉回，直到内筒滑块上行到下行滑道入口处，上行过程结束，又转入下行，开始新的钻孔过程，如此周而复始，即可在地层中钻出多个孔眼，钻头的转速通过调整钻井液流量、定子和转子的结构参数等获得，钻头的钻孔速度通过设计不同的钻头切削结构、调整节流盘的流道尺寸和转向器的转向管道的几何尺寸等获得，钻成孔眼的深度通过调整挠性轴的长度获得。

本发明基于聚能射孔等现有技术发展的综合分析，创造性地利用水力能量驱动挠性轴，带动钻头旋转，经转向器调整挠性轴前进的方向，直接钻穿套管、水泥环，在地层中形成大深度的孔眼，该装置具有不冲击套管和水泥环、不伤害地层、钻孔速度快、成孔深度大、结构简单、工作可靠等优点，具有非常广阔的现场应用前景。

附图说明

图 1 一种井壁钻孔装置示意图

图 2 一种井壁钻孔装置的上行滑道和下行滑道示意图

1.节流盘；2.压紧螺母；3.转子；4.外筒；5.轴；6.下限位套；7.内筒滑块；8.内筒下堵头；9.挠性轴；10.转向器；11.钻头腔；12.钻头；13.内筒扶正块；14.上限位套；15.定子；16.流入口；17.内筒；18.推力轴

承；19.入口直柱段；20.转向管道；21.转向圆弧段；22.出口校直段；23.下行滑道入口；24.下行滑道；25.上行滑道；26.下行滑道出口

具体实施方式

现结合说明书附图对本发明作进一步的描述。

当采用本发明进行井壁钻孔施工时，外筒[4]的上端和下端分别与管柱和转向器[10]相连，外筒[4]中段的内壁上加工有下行滑道[24]和上行滑道[25]，下行滑道[24]成直线形，上行滑道[25]成螺旋形，下行滑道[24]和上行滑道[25]首尾光滑相连，定子[15]配装入内筒[17]内，转子[3]套装在中空的轴[5]上，定子[15]和转子[3]间隔安装，用压紧螺母[2]将转子[3]轴向固定，在内筒[17]内部的上端和下端分别装入上限位套[14]和下限位套[6]，在上限位套[14]的上端、内筒[17]的内部配装入加工有流道的节流盘[1]，在下限位套[6]的下端、内筒[17]的内部顺序装入推力轴承[18]和内筒下堵头[8]，轴[5]的下部开有流入口[16]，轴[5]的下端与中空的挠性轴[9]相连，内筒[17]外壁的上端固定有内筒扶正块[13]，下端固定有内筒滑块[7]，将内筒[17]装在外筒[4]内，内筒扶正块[13]与外筒[4]内壁接触，内筒滑块[7]与外筒[4]内壁上的下行滑道[24]或上行滑道[25]配合，挠性轴[9]向下穿过转向器[10]中的转向管道[20]，在挠性轴[9]的末端与钻头[12]相连，转向器[10]的转向管道[20]由入口直柱段[19]、转向圆弧段[21]和出口校直段[22]顺序光滑连接而成，转向管道[20]的出口处加工有钻头腔[11]，挠性轴[9]的外径小于转向器[10]中的转向管道[20]的内径，转子[3]的外径小于内筒[17]的内径，定子[15]的内径大于轴[5]的外径，定子[15]和转子[3]的端面之间留有间隙，内筒下堵头[8]与轴[5]、节流盘[1]与内筒

[17]采用密封配合。

当采用本发明进行井壁钻孔施工时，钻井液经节流盘[1]进入内筒[17]内，冲击定子[15]和转子[3]，驱动轴[5]和与轴[5]相连的挠性轴[9]旋转，钻井液沿内筒[17]向下，经轴[5]下部的流入口[16]进入挠性轴[9]内，由钻头[12]喷出，由于节流盘[1]的流道的过流面积较小，钻井液经过时产生压降作用于节流盘[1]上端面，形成压力推动内筒[17]和挠性轴[9]下行，挠性轴[9]经转向器[10]调整方向，推动钻头[12]前进破碎套管、水泥环和岩石，内筒[17]下行时，内筒[17]下端固定的内筒滑块[7]与外筒[4]内壁上的下行滑道[24]配合，限制内筒[17]转动，当内筒滑块[7]到达下行滑道出口[26]时，钻头[12]的钻孔过程完成，内筒滑块[7]转入上行滑道[25]，内筒[17]沿上行滑道[25]旋转上行，克服作用于节流盘[1]上端面的压力，将挠性轴[9]从钻成的孔眼中逐渐拉回，直到内筒滑块[7]上行到下行滑道入口[23]处，上行过程结束，又转入下行，开始新的钻孔过程，如此周而复始，即可在地层中钻出多个孔眼，钻头[12]的转速通过调整钻井液流量、定子[15]和转子[3]的结构参数等获得，钻头[12]的钻孔速度通过设计不同的钻头[12]切削结构、调整节流盘[1]的流道尺寸和转向器[10]的转向管道[20]的几何尺寸等获得，钻成孔眼的深度通过调整挠性轴[9]的长度获得。

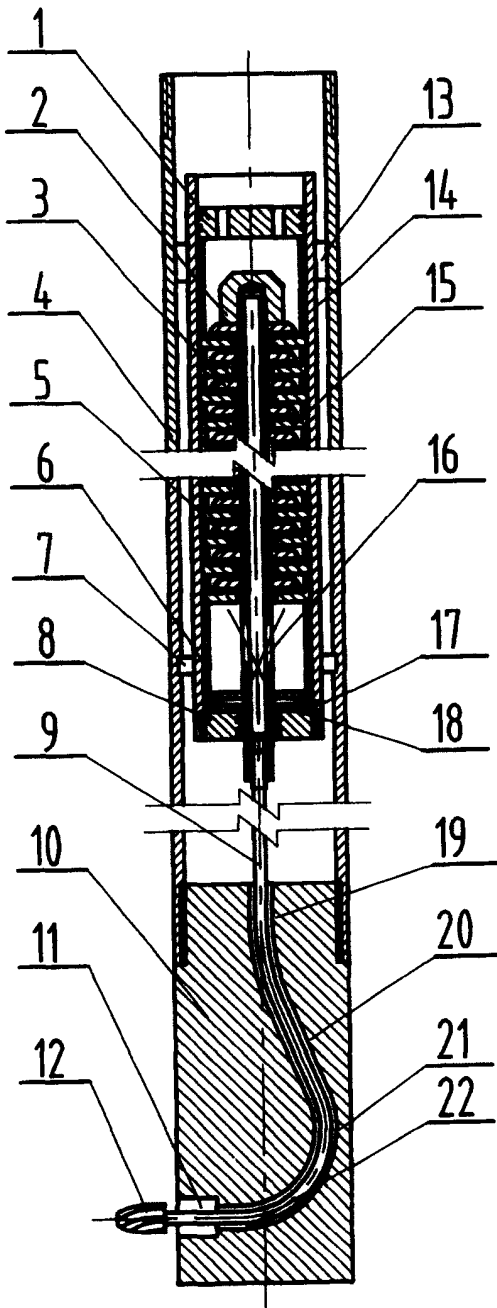


图1

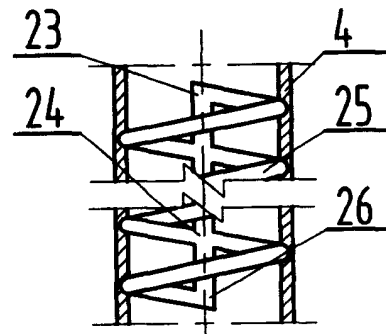


图2