(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104453739 A
(43)申请公布日 2015.03.25

(21)申请号 201410727419.7

(22)申请日 2014.12.04

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 刘天宇 李明 甘庆明 曾亚勤 黄伟 辛宏 韩二涛 张磊 杨海涛

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任公司 61108
代理人 邱志贤

(51)Int.Cl.
E21B 17/20(2006.01)

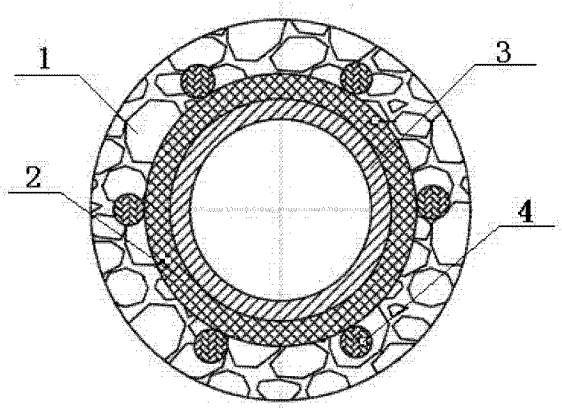
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种非金属柔性复合连续管

(57)摘要

本发明属于机械采油技术领域，具体提供了一种非金属柔性复合连续管，包括保护层，加强层，抗拉层，钢丝绳；所述保护层、加强层和抗拉层由外到内依次设置，所述钢丝绳分布在加强层外侧周围。该发明非金属柔性复合连续管具有塑胶材料柔韧性好、耐腐蚀性强、导热系数低等特性，可以弥补金属连续油管的不足，达到连续油管的大部分性能，扩大连续油管的使用范围，另外，该非金属柔性复合连续管能够连接加工并能保证抗拉、抗内压强度要求，作业可以连续下入及起出，能够大幅度降低作业工作量及人员劳动强度。



CN 104453739 A

1. 一种非金属柔性复合连续管，其特征在于：包括保护层 (1)，加强层 (2)，抗拉层 (3)，钢丝绳 (4)；所述保护层 (1)、加强层 (2) 和抗拉层 (3) 由外到内依次设置，所述钢丝绳 (4) 分布在加强层 (2) 外侧周围。

2. 如权利要求 1 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述保护层 (1) 材质为橡胶。

3. 如权利要求 1 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述加强层 (2) 材质为玻璃丝。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述加强层 (2) 为编织的丝网结构。

5. 如权利要求 4 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述加强层 (2) 的编织股数为多股。

6. 如权利要求 1 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述抗拉层 (3) 为超高分子量聚乙烯材料。

7. 如权利要求 6 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述超高分子量聚乙烯的分子量为 300 万～ 400 万。

8. 如权利要求 1 所述的非金属柔性复合连续管，其特征在于：所述钢丝绳 (4) 为 6 ～ 8 股，均匀分布在加强层 (2) 外侧周围。

一种非金属柔性复合连续管

技术领域

[0001] 本发明属于机械采油技术领域，具体涉及一种非金属柔性复合连续管。

背景技术

[0002] 目前，用于井下采油装置主要是通过金属油管作为通道，把液体输送至地面，然而，金属油管作业时需要单根连接，施工作业量较大，人员作业强度大，施工周期较长；同时金属油管在井下工作时易受到井下液体的腐蚀作用，使用时间会因此而缩短。

[0003] 国内目前公布了一些柔性复合管专利可克服金属管的上述不足，如中国专利CN202176838U公开了一种石油天然气工业用非金属柔性复合高压输送管，包括尼龙芯，尼龙芯外壁包覆有钢丝缠绕增强层和防护层，所述的尼龙芯内设置有由正反式折叠钢板咬合卷制而成的伸缩管。该非金属柔性复合高压输送管用于地面集输，其耐内压力能力较好，但是不能承受过大的拉力，无法在井下使用。

[0004] 中国专利CN102889437A公布了一种柔性复合油管，包括用于输送介质的高分子内管层，设置于所述高分子内管层外侧的高分子外管层，设置于所述高分子内管层外壁上用于抵抗内压的抗压层，以及设置于所述高分子外管层的内壁上用于抵抗外界拉力的抗拉层。该柔性复合油管可用于井下，而且此柔性复合油管可以连续加工，其长度不受加工限制，避免多根柔性复合油管之间相互连接的操作，但是并未说明其应用范围及使用能力，常规抽油机生产是不能正常使用的。

[0005] 中国专利CN202531035U公开了一种柔性复合油管注水管柱，注水井口设备通过螺纹连接本管柱提升短节，提升短节下端通过螺纹连接上转换接头，上转换接头下端通过防脱环和外锁装置连接柔性复合油管，柔性复合油管下端通过防脱环和外锁装置连接下转换接头，下转换接头下端螺纹连接加重油管，加重油管下端连接斜尖。该管柱的柔性复合油管具有较强的防腐性能，能够较好的解决回注井金属油管腐蚀的问题，延长管柱使用寿命，但是未涉及到油井生产管柱。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有井下采油装置施工作业量大，人员作业强度高，施工周期长，以及金属油管易腐蚀的问题。

[0007] 为此，本发明提供了一种非金属柔性复合连续管，包括保护层，加强层，抗拉层，钢丝绳；所述保护层、加强层和抗拉层由外到内依次设置，所述钢丝绳分布在加强层外侧周围。

[0008] 上述保护层材质为橡胶。

[0009] 上述加强层材质为玻璃丝。

[0010] 上述加强层为编织的丝网结构。

[0011] 上述加强层的编织股数为多股。

[0012] 上述抗拉层为超高分子量聚乙烯材料。

[0013] 上述超高分子量聚乙烯的分子量为 300 万～ 400 万。

[0014] 上述钢丝绳为 6 ～ 8 股，均匀分布在加强层外侧周围。

[0015] 本发明的有益效果 ：

(1) 本发明非金属柔性复合连续管具有塑胶材料柔韧性好、耐腐蚀性强、导热系数低、有自洁作用等特性，可以弥补金属连续油管的不足，达到连续油管的大部分性能，扩大连续油管的使用范围。

[0016] (2) 本发明非金属柔性复合连续管能够连接加工并能保证抗拉、抗内压强度要求，作业可以连续下入及起出，能够大幅度降低作业工作量及人员劳动强度。

[0017] (3) 本发明非金属柔性复合连续管用作潜油往复泵的液体输送通道，能够较好的解决井液对金属管的腐蚀问题，延长管柱井下工作寿命。

[0018] (4) 本发明非金属柔性复合连续管可与金属接头进行硫化加工连接，为井下生产管柱结构的改变提供了较好的手段，适应于工艺方法的改进。

[0019] 以下将结合附图对本发明做进一步详细说明。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明非金属柔性复合连续管的结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明非金属柔性复合连续管用于电动潜油往复泵采油装置的结构示意图。

[0022] 附图标记说明 ：1、保护层 ；2、加强层 ；3、抗拉层 ；4、钢丝绳 ；5、变频控制柜 ；6、井口悬挂器 ；7、非金属柔性复合连续管 ；8、转换接头 ；9、倒置下拉泵 ；10、直线电动机 ；11、动力电缆。

具体实施方式

[0023] 实施例 1 ：

为了克服现有井下采油装置施工作业量大，人员作业强度高，施工周期长，以及金属油管易腐蚀的问题，本实施例提供了一种如图 1 所示的非金属柔性复合连续管，包括保护层 1，加强层 2，抗拉层 3，钢丝绳 4 ；所述保护层 1、加强层 2 和抗拉层 3 由外到内依次设置，所述钢丝绳 4 分布在加强层 2 外侧周围。

[0024] 其中，所述保护层 1 材质为橡胶，经挤出包覆于加强层 2 外面，是复合连续管最外一层护罩，对管内部所有成分进行全面保护，具有良好的耐磨性和耐腐蚀性。

[0025] 所述加强层 2 材质为玻璃丝，加强层 2 为编织的丝网结构，具有很高的拉伸强度和抗撕裂性，可大幅度提高管壁的抗内压强度，所述加强层 2 的编织股数为多股，耐压强度可根据需要通过编织股数进行调整，一般可达 20Mpa。

[0026] 而抗拉层 3 为介质输送层，抗拉层 3 采用超高分子量聚乙烯材料，所述超高分子量聚乙烯的分子量为 300 万～ 400 万，经连续挤出一次成型。聚乙烯是最普通的塑料树脂，但不能承受高温，机械强度不足，而采油用非金属连续油管需要有很好的耐温性能，耐磨性能和耐应力性能，因此，普通聚乙烯显然不能满足，而超高分子量聚乙烯大大提高了交联聚乙烯的热变形性能、耐磨性能和耐化学性能，耐温可达 90℃，内径为 50mm 时，抗拉强度可达 15t、断裂伸长率为 7.6%，且表面光滑，摩擦系数小，可耐上百种化学品腐蚀，通常的酸、碱、

盐、有机溶剂对超高材料都没有腐蚀。在自然光照下，其老化寿命为50年以上；在水中不膨胀，吸水率仅为尼龙的1%，满足使用要求。

[0027] 所述钢丝绳4为6～8股，均匀分布在加强层2外侧周围；由于该非金属柔性复合连续管在使用过程中竖管运行，并吊有泵、泄油器等采油机组，这就要求在使用过程中有一定的抗拉强度，来承载本身、输送介质和井下机组的重量；虽然抗拉层3、加强层2采用的材料本身具有抗拉性能，但还不足以承担载荷，而且会产生较大的变形量，所以要在管壁周围设计6股钢丝绳4来独立承担载荷。

[0028] 该非金属柔性复合连续管对井下液体具有较好的防腐能力，并且输送阻力小，与同样规格的钢管相比轻3/5，且润滑性、抗结垢性、耐磨性、耐化学药品性均远好于钢制材料；而且，此非金属柔性复合连续管具有较好的柔性，可以盘在滚筒上进行施工作业，同时其可以长尺寸加工，可以根据井深需要加工一根连续的管柱，最大直径能够达到50mm的需要，能够满足3000m井深要求，抗内压强度达到30MPa，抗拉强度达到300KN，耐温90℃，能够较好的保证井下施工安全。

[0029] 本发明非金属柔性复合连续管能够连接加工并能保证抗拉、抗内压强度要求，作业可以连续下入及起出，能够大幅度降低作业工作量及人员劳动强度。

[0030] 实施例2：

在实施例1的基础上，本实施例提供了一种使用本发明非金属柔性复合连续管的电动潜油往复泵采油装置，如图2所示，该装置由变频控制柜5，井口悬挂器6，非金属柔性复合连续管7，转换接头8，倒置下拉泵9，直线电动机10，动力电缆11组成；变频控制柜5与动力电缆11相连接，井口悬挂器6与非金属柔性复合连续管7通过硫化方式加工连接，非金属柔性复合连续管7与转换接头8通过硫化方式加工连接，转换接头8通过管螺纹与倒置下拉泵9相连接，倒置下拉泵9与直线电动机10通过管螺纹连接，直线电动机10与动力电缆11通电密封连接。

[0031] 所使用的变频控制柜5把外部动力电源传递给动力电缆11，动力电缆11再把电能传递给直线电动机10。

[0032] 所使用的井口悬挂器6为金属材料，一般为耐硫化物应力腐蚀低合金钢，可选择锰钢（$30Mn_2$、35MnSi、40MnMoNb）或铬钼钢（12CrMoV、25Cr2MoV、12CrMo），井口悬挂器6下部与非金属柔性复合连续管7通过硫化的工作加工连接在一起，其连接强度达到悬挂入井非金属柔性复合连续管7的重量及井工具设备的重量，同时带有2倍以上的安全系数。井口悬挂器6上部设计有密封机构与电泵井口相配合，起到封闭油套环空的作用。

[0033] 所使用的转换接头8由金属材料制造，与井口悬挂器6材质相同，其上端采用硫化的方法与非金属柔性复合连续管7加工连接在一起，连接处的抗拉强度高于非金属柔性复合连续管7本体的抗拉强度；转换接头8下部加工有油管螺纹，与倒置下拉泵9相连接。

[0034] 为了防止电机转子受压失稳，采用下拉做功方式设计工作状态，所使用的倒置下拉泵9工作状态与常规抽油泵相反，其基本工作原理为：上冲程时，地层中的原油从进液口流入泵筒，下冲程时，原油从泵筒内流入油管，最终被举升到地面输油管线集输。倒置下拉泵9与直线电动机10组成无杆采油系统，井液经举升通过非金属柔性复合连续管7输送至地面。

[0035] 系统运行前，1变频控制柜从外部接入动力电源，1变频控制柜能够测试并显示输

入电流、电压，及输出电流、电压，同时设有电动机控制功能。变频控制柜 5 输出端与动力电缆 11 电连接并做好绝缘，动力电缆 11 把电能传递给直线电动机 10，直线电动机 10 带动倒置下拉泵 9 做往复运动，把井下的液体通过非金属柔性复合连续管 7 输送至地面。

[0036] 本发明非金属柔性复合连续管用作潜油往复泵的液体输送通道，能够较好的解决井液对金属管的腐蚀问题，延长管柱井下工作寿命。

[0037] 另外，非金属柔性复合连续管可与金属接头进行硫化加工连接，为井下生产管柱结构的改变提供了较好的手段，适应于工艺方法的改进。

[0038] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明，并不构成对本发明的保护范围的限制，凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

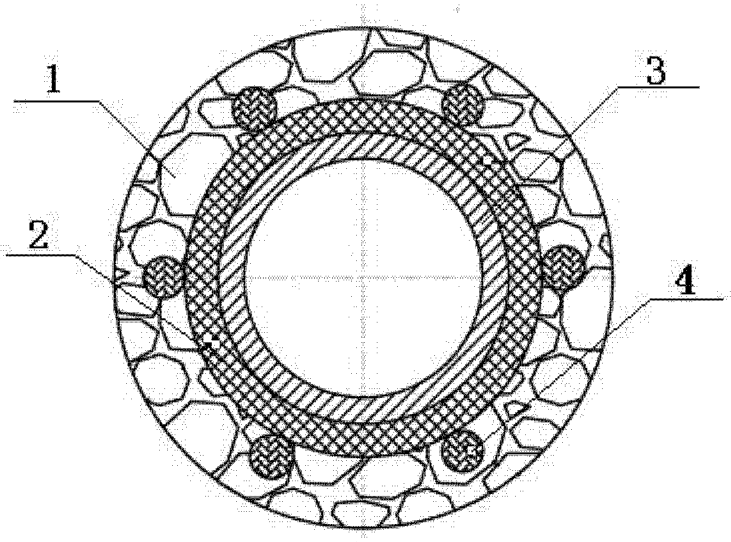


图 1

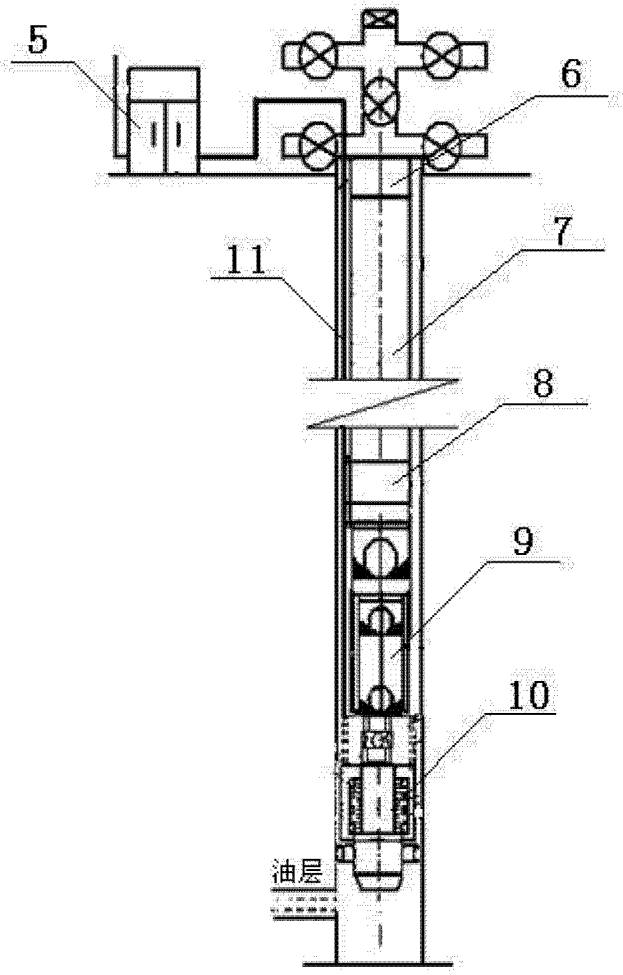


图 2