



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103089185 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201110336785. 6

(22) 申请日 2011. 10. 31

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

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 李作会 唐明 吴柳根 马建忠
蔡鹏 彭志刚 唐成磊 滕照正
宁学涛 朱海波 沈学祥 朱万胜

(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 侯华颂

(51) Int. Cl.

E21B 29/10 (2006. 01)

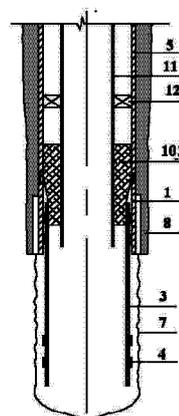
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

等井径膨胀套管的作业装置及作业方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于等井径膨胀套管的作业装置及方法, 作业装置主要由膨胀回接管、可降解环、等井径膨胀套管和密封橡胶组成。膨胀回接管和可降解环连同技术套管先下入井内, 继续钻进后下入等井径膨胀套管, 待可降解环完全降解, 采用膨胀工具实现等井径膨胀套管和膨胀回接管的膨胀, 膨胀后等井径膨胀套管通过密封橡胶无内径损失的回接至膨胀回接管内, 钻穿等井径膨胀套管下部的引鞋, 可进行下一步钻井作业。本发明为重叠段的等井径膨胀套管提供了足够的膨胀空间, 可同时实现膨胀回接管和等井径膨胀套管的膨胀, 并降低了膨胀力, 具有密封性严、悬挂力大和回接效果好等特点。



1. 等井径膨胀套管的作业装置,其特征是由膨胀套管回接机构、引鞋 [6]、套管一次膨胀机构和套管二次扩张机构组成;其中,膨胀套管回接装置是在技术套管 [5] 底部连接与技术套管 [5] 等径的膨胀回接管 [1],在膨胀回接管 [1] 外设有可降解环 [2];套管一次膨胀机构是在膨胀套管 [3] 上外部设有密封橡胶 [4],膨胀套管 [3] 下端部设有扩径的喇叭口 [9],喇叭口 [9] 的外径略小于膨胀回接管 [1] 内径,沿膨胀套管 [3] 轴向设置有内管 [11],内管 [11] 下部连接一级膨胀锥 [10],一级膨胀锥 [10] 的下部大口径部分与喇叭口 [9] 的大口径部分形成滑动扩张配合,一级膨胀锥 [10] 的上部小口径部分与膨胀前的膨胀套管 [3] 滑动配合,一级膨胀锥 [10] 中间锥形过度部分与喇叭口 [9] 锥形过渡区形成锥面配合;套管二次扩张机构是在完成一次扩径后的膨胀套管 [3] 与膨胀回接管 [1] 结合部的上方设置与内管 [11] 下部连接的二级膨胀锥 [102],二级膨胀锥 [102] 的大口径部分与技术套管 [5] 内壁形成滑动配合,二级膨胀锥 [102] 的小口径部分与一次扩径后的膨胀套管 [3] 内壁形成滑动配合;可降解环 [2] 的壁厚大于挤压后的密封橡胶 [4] 和膨胀套管 [3] 的厚度之和。

2. 根据权利要求 1 所述的等井径膨胀套管的作业装置,其特征是:在套管二次扩张机构中还包括设置在二级膨胀锥 [102] 上方技术套管 [5] 内的内管封隔器 [12],在膨胀套管 [3] 的下部也设有密封橡胶 [4]。

3. 按照前述权利要求 1 或 2 所述的等井径膨胀套管的作业装置的作业方法,其特征是:

(1) 技术套管 [5] 连同膨胀回接管 [1] 和可降解环 [2] 下入井眼 [7] 后固井;

(2) 钻穿引鞋 [6] 并完成钻井及扩眼作业,下入引鞋 [6]、膨胀套管 [3] 和套管一次膨胀机构;

(3) 提升内管,拉动一级膨胀锥 [10] 上行至膨胀套管 [3] 顶部,膨胀套管 [3] 一次膨胀后,密封橡胶 [4] 紧紧压缩在膨胀回接管 [1] 和膨胀套管 [3] 之间,完成膨胀套管 [3] 的悬挂和密封;

(4) 提出套管一次膨胀机构,下入套管二次膨胀机构,在二级膨胀锥 [102] 到达一次扩径后的膨胀套管 [3] 与膨胀回接管 [1] 结合部的上方时,加力推动内管 [11],带动二级膨胀锥 [102] 将膨胀套管 [3] 与膨胀回接管 [1] 结合部整体扩张为与技术套管 [5] 等径,完成套管的等井径膨胀作业。

等井径膨胀套管的作业装置及作业方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻井完井装置领域,具体是一种等井径膨胀套管的作业装置及作业方法,为实现膨胀套管等井径应用提供了一种技术条件。

背景技术

[0002] 随着油田开发中后期的到来,深井、复杂井将越来越多,常规井身结构有时难以解决深井及复杂井钻井中遇到的复杂地层的问题(如井漏、高压层等),因此造成开井尺寸越来越大、钻井成本越来越高,完井井眼反而减小,也不利于油井的后期作业。

[0003] 膨胀套管作为钻井问题的一种后续解决方法,如套管补贴,侧钻井完井等,但随着该技术的发展,现已应用于井身结构设计和钻井方案中,在大斜度井、水平井、深井和热采井中广泛应用,大大增加完井尺寸和优化井身结构,获得广泛认可。普通的膨胀套管作业是将膨胀套管的外径膨胀到与基础套管的内径相同,但重叠段的技术套管没有任何膨胀。采用膨胀套管实现嵌套式膨胀来改变井身结构,能够提高井径利用率,显著减小常规井眼的锥度,但这种膨胀方式,仍将导致井眼直径的缩小。随着膨胀套管的大量应用,膨胀套管技术必然向规模化转变,不仅要减小井眼锥度的影响,而且要最终消除井眼锥度,实现了井身结构设计的突破——等井径井眼。

[0004] 等井径膨胀套管技术作为国际膨胀套管技术和井身结构的发展方向,可以实现无内径损失钻进,可解决漏失地层、高压地层、薄层流失地层等复杂地层的钻井难题。要获得与先前相同尺寸的井眼,用同尺寸的钻头继续钻进,就必须实现套管重叠段内径与上层技术套管相同,因此等井径膨胀套管的回接技术就显得至关重要。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提出一种等井径膨胀套管的作业装置及作业方法,实现等井径膨胀套管回接后内径与技术套管内径一致,为后期实现膨胀套管等井径膨胀提供技术保障。

[0006] 本发明的技术方案是:等井径膨胀套管的作业装置是由膨胀套管回接机构、引鞋、套管一次膨胀机构和套管二次扩张机构组成;其中,膨胀套管回接装置是在技术套管底部连接与技术套管等径的膨胀回接管,在膨胀回接管外设有可降解环;套管一次膨胀机构是在膨胀套管上外部设有密封橡胶,膨胀套管下端部设有扩径的喇叭口,喇叭口的外径略小于膨胀回接管内径,沿膨胀套管轴向设置有内管,内管下部连接一级膨胀锥,一级膨胀锥的下部大口径部分与喇叭口的大口径部分形成滑动扩张配合,一级膨胀锥的上部小口径部分与膨胀前的膨胀套管滑动配合,一级膨胀锥中间锥形过度部分与喇叭口锥形过渡区形成锥面配合;套管二次扩张机构是在完成一次扩径后的膨胀套管与膨胀回接管结合部的上方设置与内管下部连接的二级膨胀锥,二级膨胀锥的大口径部分与技术套管内壁形成滑动配合,二级膨胀锥的小口径部分与一次扩径后的膨胀套管内壁形成滑动配合;可降解环的壁厚大于挤压后的密封橡胶和膨胀套管的厚度之和。

[0007] 在套管二次扩张机构中还包括设置在二级膨胀锥上方技术套管 内的内管封隔器,在膨胀套管的下部也设有密封橡胶。

[0008] 本发明同时给出利用上述装置的等井径膨胀套管的作业方法是：

- (1) 技术套管 连同膨胀回接管和可降解环下入井眼后固井；
- (2) 钻穿引鞋并完成钻井及扩眼作业,下入引鞋、膨胀套管和套管一次膨胀机构；
- (3) 提升内管,拉动一级膨胀锥上行至膨胀套管顶部,膨胀套管一次膨胀后,密封橡胶紧紧压缩在膨胀回接管和膨胀套管之间,完成膨胀套管的悬挂和密封；
- (4) 提出套管一次膨胀机构,下入套管二次膨胀机构,在二级膨胀锥到达一次扩径后的膨胀套管与膨胀回接管结合部的上方时,加力推动内管,带动二级膨胀锥将膨胀套管与膨胀回接管结合部整体扩张为与技术套管等径,完成套管的等井径膨胀作业。

[0009] 本发明的优点在于：

- (1) 本发明采用膨胀回接管,膨胀后回接等井径膨胀套管,为膨胀套管发生等井径膨胀进而实现无内径损失钻进提供一种可行性和前提条件；
- (2) 本发明采用可降解环,在技术套管固井时防止水泥浆固住膨胀回接管,降解后又为膨胀回接管和等井径膨胀套管的膨胀提供膨胀空间,从而大大减小重叠段膨胀回接管和等井径膨胀套管的膨胀力；
- (3) 本发明采用高性能密封橡胶,在等井径膨胀套管膨胀后紧贴与膨胀回接管和等井径膨胀套管之间,具有密封性严、悬挂力大的特点,使等井径膨胀套管的回接效果更佳。

附图说明

[0010] 图 1 膨胀套管回接机构的结构示意图

图 2 膨胀套管和一次膨胀机构下入井下的初始状态示意图

图 3 膨胀套管完成井下一次膨胀后的示意图

图 4 膨胀套管和二次膨胀机构下入井下的初始状态示意图

图 5 膨胀套管完成井下二次膨胀后的一种实施例的示意图

图 6 膨胀套管完成井下二次膨胀后的第二种实施例的示意图

图 7 膨胀套管和一次膨胀机构下入井下后初期管膨胀工具变径示意图

图 8 膨胀套管和一次膨胀机构下入井下后后期管膨胀工具变径示意图

图中：1. 膨胀回接管, 2. 可降解环, 3. 膨胀套管, 4. 密封橡胶, 5. 技术套管, 6. 引鞋, 7. 井眼, 8. 水泥环, 9. 喇叭口, 10. 一级膨胀锥, 11. 内管, 12. 内管封隔器, 102. 二级膨胀锥。

具体实施方式

[0011] 现结合说明书附图 1 至图 8, 对本发明作进一步的描述。

[0012] 等井径膨胀套管的作业装置是由膨胀套管回接机构、引鞋 6、套管一次膨胀机构和套管二次扩张机构组成。参照图 1, 膨胀套管回接装置是在技术套管 5 底部连接与技术套管 5 等径的膨胀回接管 1, 在膨胀回接管 1 外设有可降解环 2, 可降解环 2 为在水泥浆和钻井液中可以降解的材料, 其厚度大于密封橡胶 4 和膨胀套管 3 的厚度之和, 可降解环 2 在技术套管 5 固井时可以防止水泥浆固住膨胀回接管 1, 降解后又为膨胀回接管 1 和等井径膨胀套管

3 的膨胀提供膨胀空间,从而大大减小重叠段膨胀回接管 1 和等井径膨胀套管 3 的膨胀力。

[0013] 参照附图 2,套管一次膨胀机构是在膨胀套管 3 上外部硫化有密封橡胶 4,膨胀套管 3 下端部设有扩径的喇叭口 9,喇叭口 9 的外径略小于膨胀回接管 1 内径,沿膨胀套管 3 轴向设置有内管 11,内管 11 下部连接一级膨胀锥 10,一级膨胀锥 10 的下部大口径部分与喇叭口 9 的大口径部分形成滑动扩张配合,一级膨胀锥 10 的上部小口径部分与膨胀前的膨胀套管 3 滑动配合,一级膨胀锥 10 中间锥形过度部分与喇叭口 9 锥形过渡区形成锥面配合。参照附图 3,在完成一次膨胀后,密封橡胶 4 在膨胀套管 3 回接后紧紧压缩在膨胀回接管 1 和膨胀套管 3 之间,密封性严、悬挂力大,使膨胀套管 3 具有极佳的回接效果。

[0014] 参照附图 4,套管二次扩张机构是在完成一次扩径后的膨胀套管 3 与膨胀回接管 1 结合部的上方设置与内管 11 下部连接的二级膨胀锥 102,在二级膨胀锥 102 上方技术套管 5 内的内管封隔器 12,二级膨胀锥 102 的大口径部分与技术套管 5 内壁形成滑动配合,二级膨胀锥 102 的小口径部分与一次扩径后的膨胀套管 3 内壁形成滑动配合。参照附图 5 和 6,经过二次膨胀后的膨胀套管 3 内径与技术套管 5 一致,形成等井径膨胀套管 3,为下一步钻井作业提供条件。

[0015] 参照附图 7 和 8,在套管一次扩张机构中,膨胀套管 3 的喇叭口 9 可以是变径,该变径通过井下压力变径或膨胀套管预制变径来实现。

[0016] 本发明所述的等井径膨胀套管作业装置的作业方法,采用两种不同的方法来实施等井径膨胀套管的膨胀及回接,分为两次膨胀来实施。

[0017] 膨胀回接管 1 和可降解环 2 连同技术套管 5 下入井眼 7 后固井,此时,水泥浆无法进入可降解环所占空间,在技术套管 5 及可降解环 2 与井眼 7 间形成水泥环 8,见图 1。

[0018] 钻穿引鞋 6 并完成钻井及扩眼作业,在新井眼 7 内下入膨胀套管 3,此时膨胀回接管 1 管体的可降解环 2 已被井内液体降解,为膨胀回接管 1 和等井径膨胀套管 3 提供了足够的膨胀空间,采用一次膨胀锥 10 实现等井径膨胀套管 3 由下而上一级膨胀,见图 2。采用一次膨胀时,见图 5、图 6,一次膨胀锥 10 为可变径膨胀锥,先固井再膨胀,一次膨胀锥 10 先在喇叭口 9 内实现变径,如图 5 所示,再对等井径膨胀套管 3 和膨胀回接管 1 进行膨胀实现内径一致,如图 6 所示。

[0019] 二次膨胀时,等井径膨胀套管 3 下部加工有遇油遇水膨胀的密封橡胶 4,见图 3、图 4,用内管封隔器 12 配合大尺寸二次膨胀锥由上而下对膨胀回接管 1 和等井径膨胀套管 3 进行等井径膨胀,实现等井径膨胀套管 3 的回接。膨胀后,等井径膨胀套管 3 内径与技术套管 5 内径一致,且其下部的密封橡胶 4 胶紧贴于井眼 7,如图 5 所示。

[0020] 膨胀后密封橡胶 4 紧紧压缩在膨胀回接管 1 和等井径膨胀套管 3 之间,为等井径膨胀套管 3 提供悬挂和密封,此时等井径膨胀套管 3 内径达到与上部的技术套管 5 一致,实现等井径膨胀套管 3 回接;钻穿等井径膨胀套管 3 下部的引鞋 6,可进行下一步钻井作业,如图 5 (或图 6) 所示。

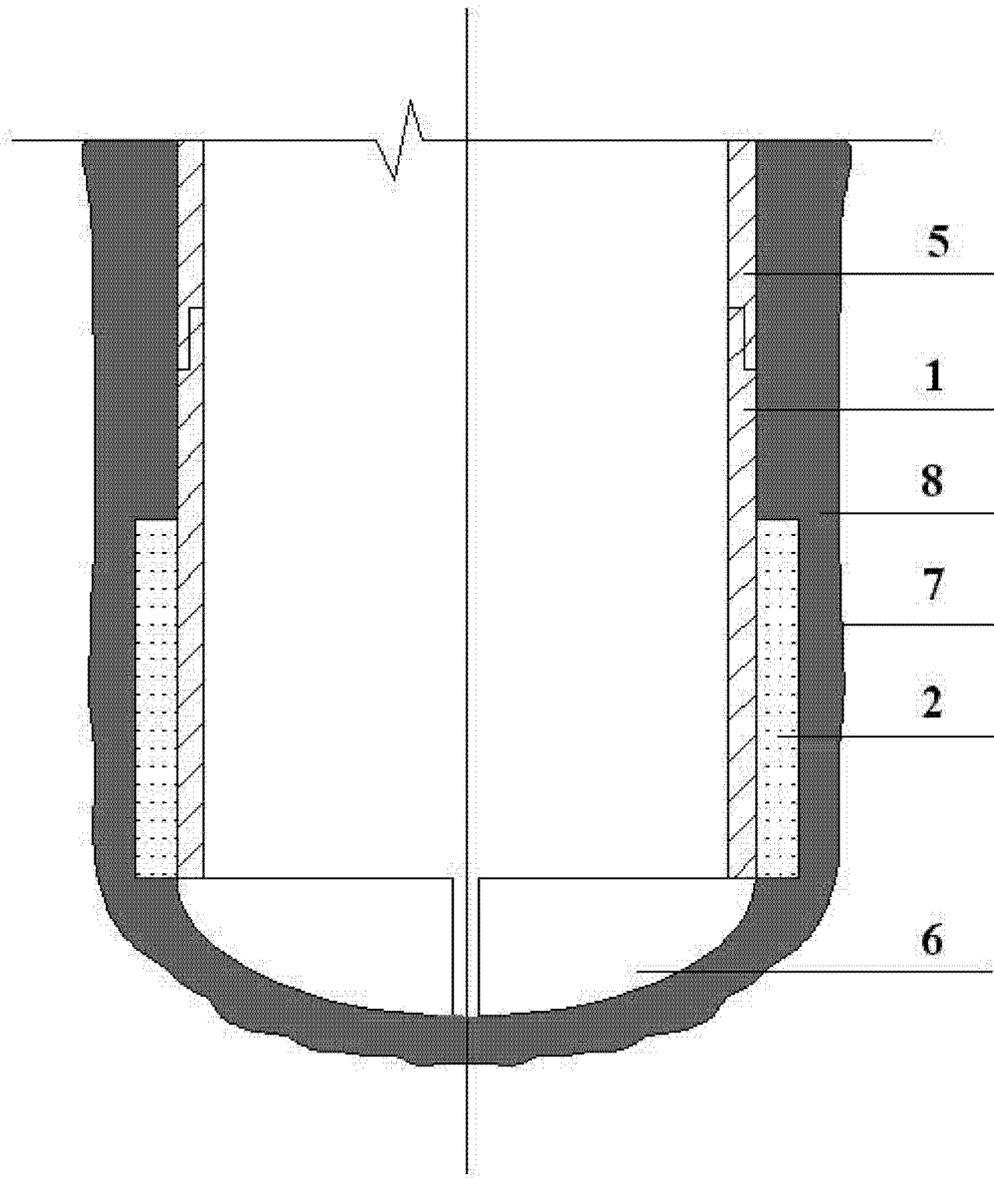


图 1

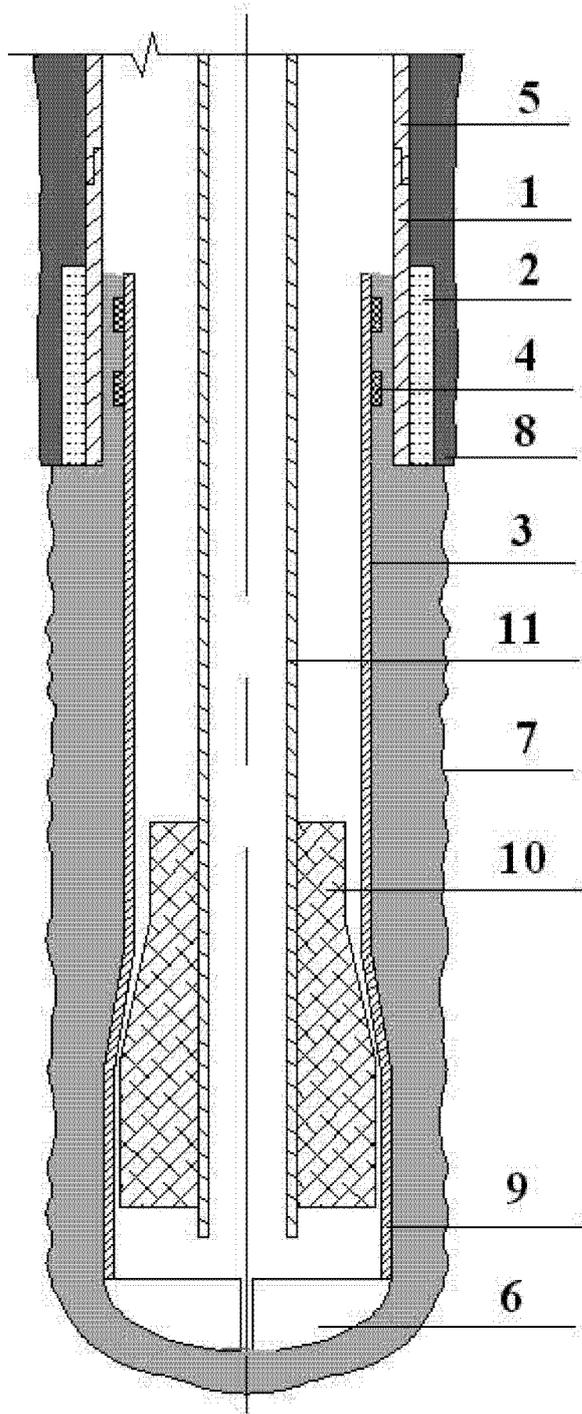


图 2

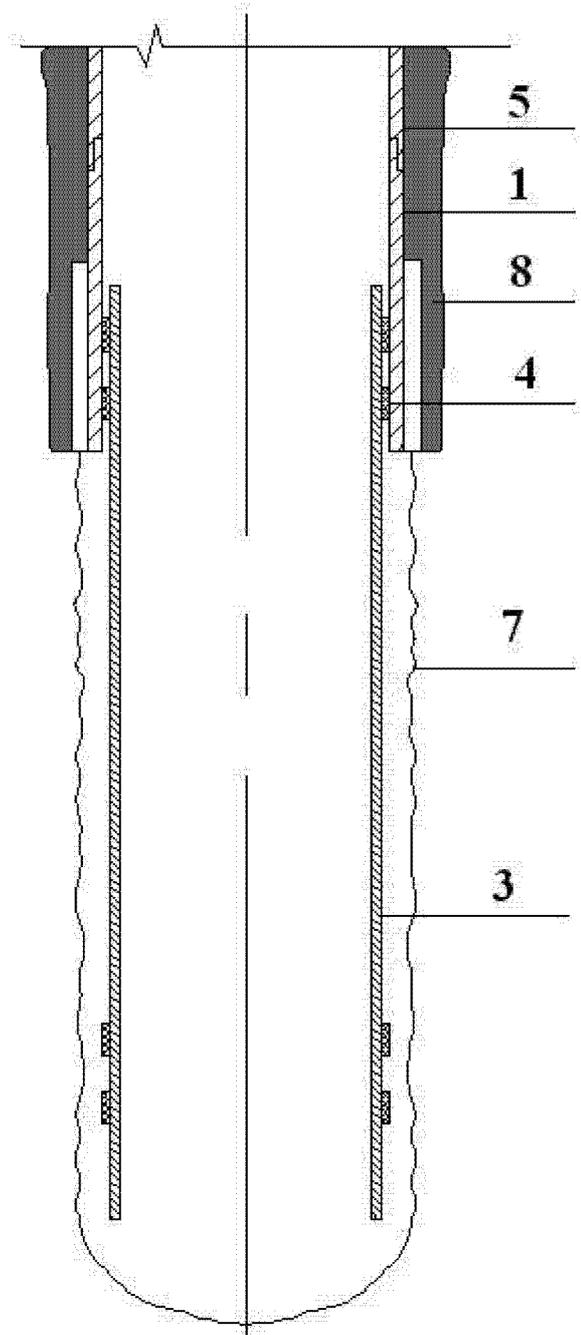


图 3

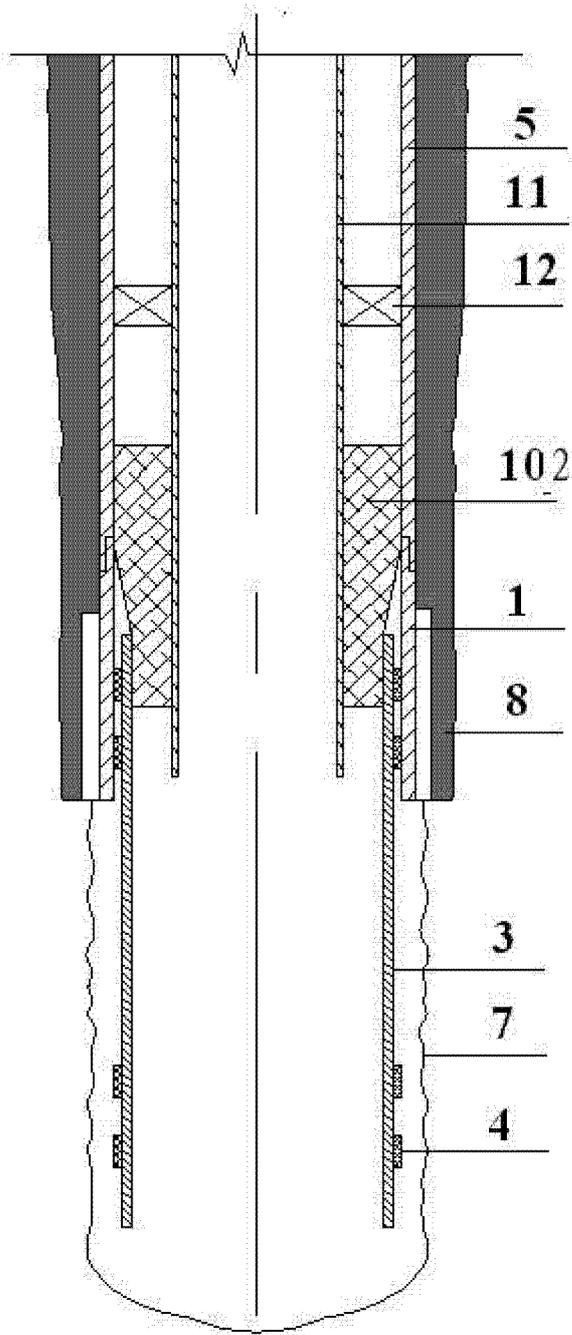


图 4

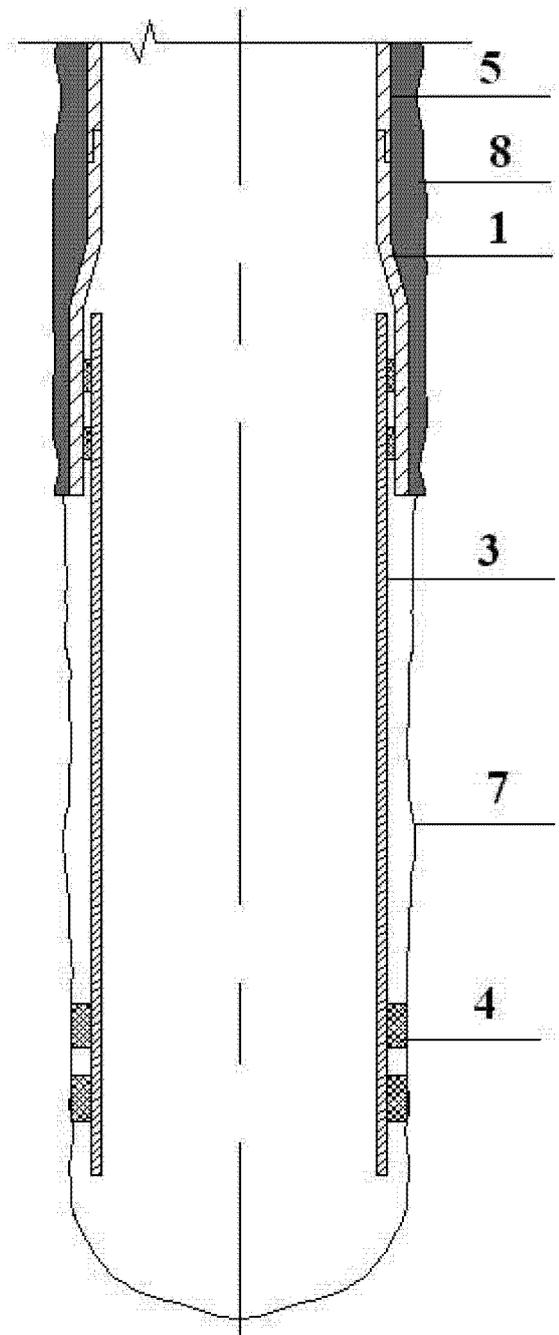


图 5

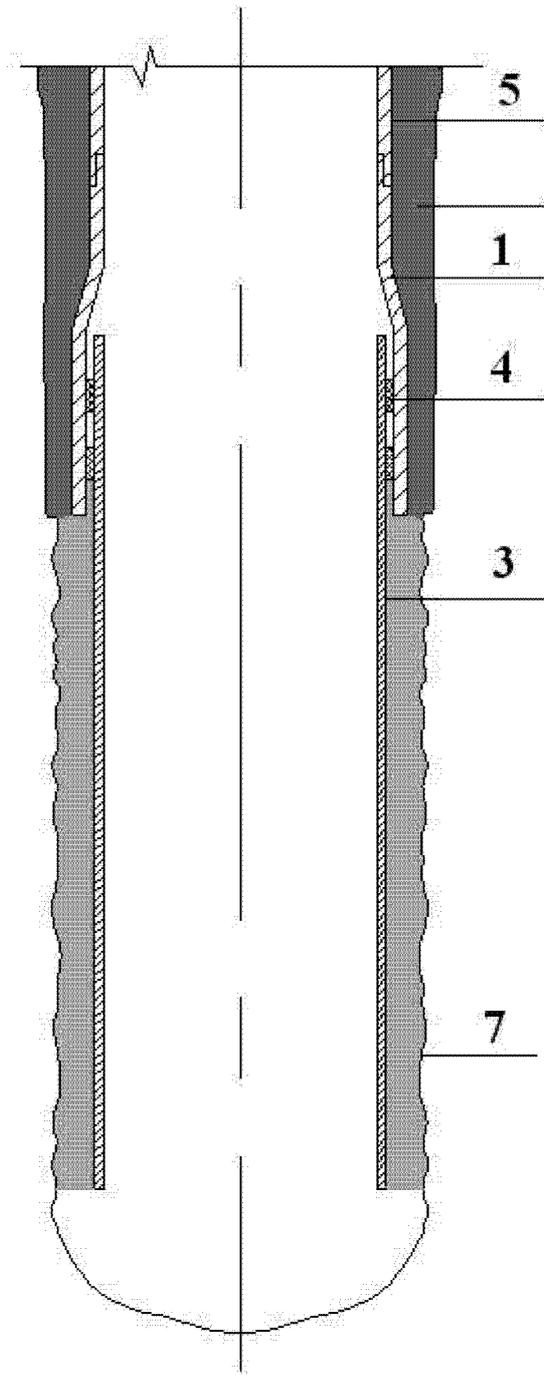


图 6

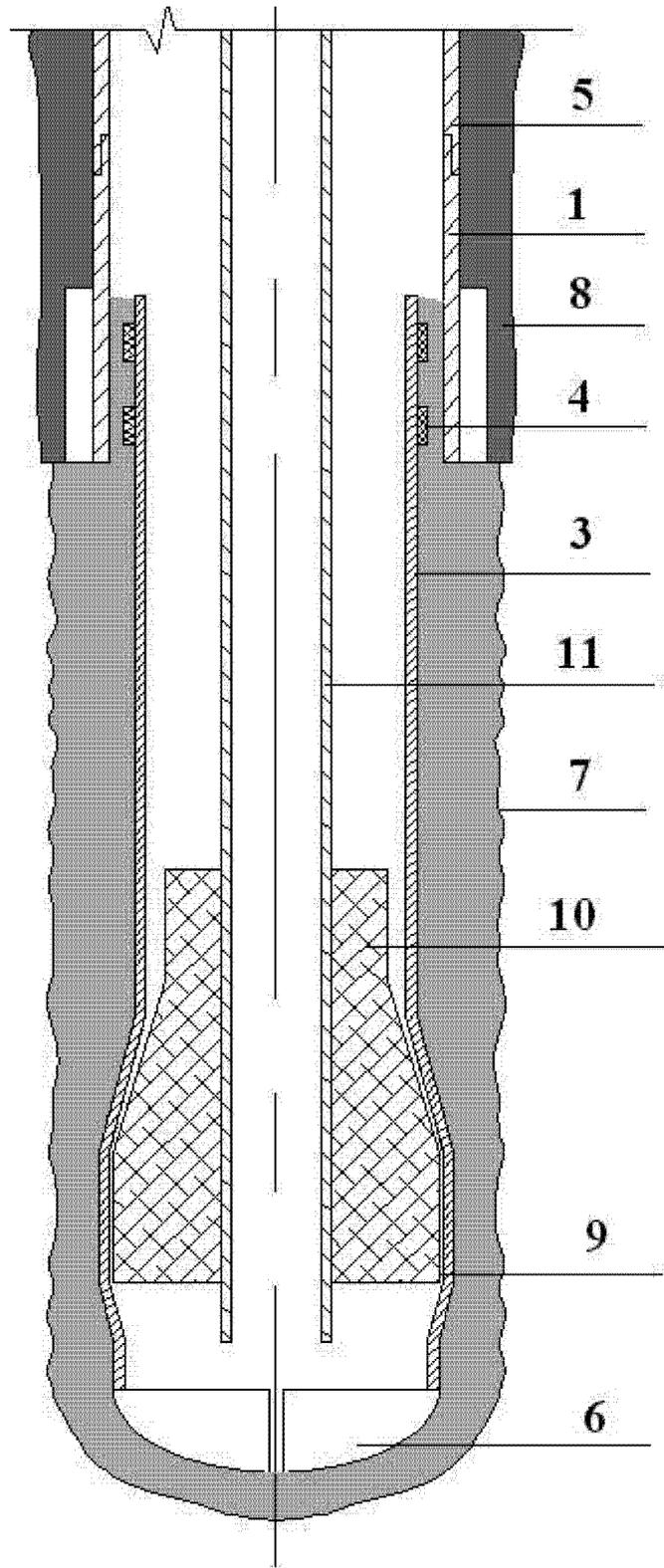


图 7

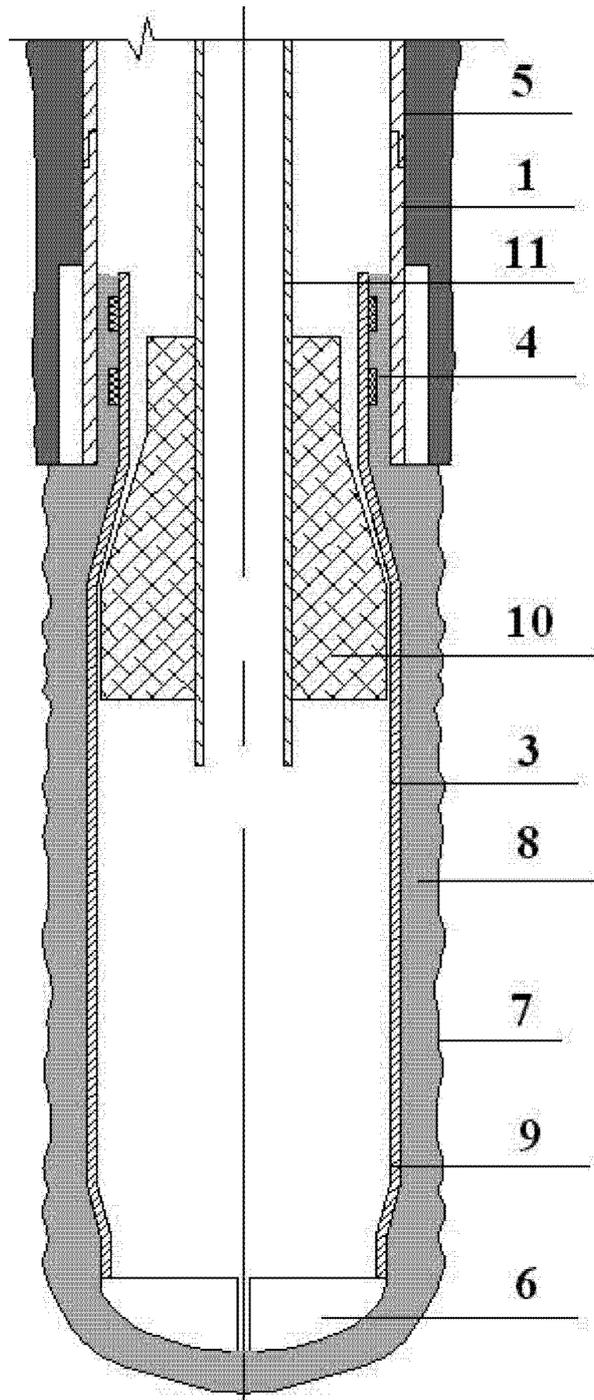


图 8