



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104237960 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410442762. 7

(22) 申请日 2014. 09. 02

(71) 申请人 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

申请人 中国石油集团测井有限公司

(72) 发明人 岳爱忠 石丽云 李晓 何绪新
何子忠 林延栋 王树声

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所
11302

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.
G01V 5/10(2006. 01)

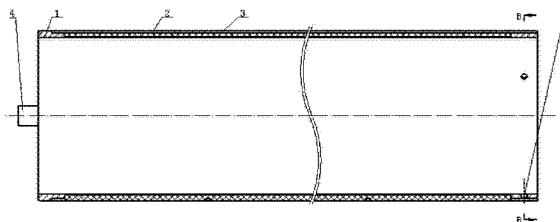
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套

(57) 摘要

本发明提供了一种用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,包括由内到外依次设置的屏蔽衬套、屏蔽层和屏蔽罩,所述屏蔽衬套和屏蔽罩的两端连接在一起,对设置在屏蔽衬套和屏蔽罩之间的屏蔽层起保护作用,其中,所述屏蔽衬套为测井仪承压外壳。本发明提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,能够屏蔽仪器周围的热中子,满足地层元素测井方法的要求,也可用于其它需要屏蔽热中子的测井仪器。它耐磨损、抗腐蚀,适用于高温高压的测井环境。并且它可以设计加工成单独可拆卸部件,便于更换。



1. 一种用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,其特征在于:包括屏蔽衬套,设置在所述屏蔽衬套上的屏蔽罩,及设置所述屏蔽衬套和所述屏蔽罩之间的屏蔽层,其中,所述屏蔽衬套为测井仪承压外壳。

2. 根据权利要求1所述的热中子屏蔽套,其特征在于:所述屏蔽层厚度为4-5mm。

3. 根据权利要求2所述的热中子屏蔽套,其特征在于:所述屏蔽层包括热中子吸收剂与有机基底材料,所述热中子吸收剂为核素材料硼-10(^{10}B)或/和镉(Cd),所述有机基底材料为不含地层测井测量分析元素Fe、S、Si、Ti和Ca的橡胶或塑料,所述热中子吸收剂在所述有机基底材料中的掺入质量百分比浓度为45%-55%。

4. 根据权利要求1所述的热中子屏蔽套,其特征在于:所述屏蔽衬套是由耐腐蚀性的金属材料制作而成,与所述测井仪承压外壳相联结。

5. 根据权利要求1所述的热中子屏蔽套,其特征在于:所述屏蔽罩是由与所述测井仪承压外壳外径相同的金属筒加工成的网状结构,与所述屏蔽衬套连接在一起。

用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套

技术领域

[0001] 本发明涉及石油井下测井仪器,特别涉及一种用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套。

背景技术

[0002] 油气藏勘探开发常用到地层元素测井仪器,地层元素测井仪通过测量中子在地层中产生的俘获伽马能谱,或者同时测量俘获伽马能谱和非弹性散射伽马能谱,获取地层岩石骨架中 Si、Ca、Fe、S、Ti、Gd、Mg、K、Mn、Al、H、Cl、C 和 O 等元素含量,确定岩性和骨架参数。该仪器采用镅-铍中子源或者可控脉冲中子源,中子源发射快中子,快中子与周围(地层、井眼和仪器本身)的物质发生非弹性散射和弹性散射,能量逐渐降低,成为只能处于热运动状态的中子—热中子,热中子最终被周围核素俘获而消失。在非弹性散射和热中子俘获反应中,会放出伽马射线,地层元素测井仪器测量这些次生伽马,并进行能谱分析,获取元素含量。

[0003] 近几年,随着复杂岩性(火成岩、变质岩、碳酸盐岩、砾岩等)油气藏、页岩气、致密气等非常规油气藏勘探开发的深入,地层元素测井的作用得到越来越多重视,应用日益广泛,例如,在页岩气和致密气勘探中,地层元素测井已经成为必测项目。这是因为弄清岩性和骨架参数是测井解释的基础,对非常规油气藏而言,尤为重要。地层元素测井可以直接、准确确定岩性,这是其它测井方法无法比拟的。

[0004] 热中子屏蔽套是地层元素测井仪的一个重要部件,作用是吸收仪器周围的热中子,防止它们与仪器中所含的 Fe、Ti、Al 等核素发生俘获反应,因为,此反应产生的俘获伽马射线与来自地层的这些核素的俘获伽马射线相同,会影响对地层核素次生伽马能谱的测量,导致地层元素含量的计算出现错误。因此,屏蔽套对周围热中子的屏蔽效果直接影响到地层元素测井的准确性。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,能够有效屏蔽测井仪周围的热中子,满足地层元素测井方法的要求。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,包括屏蔽衬套,设置在所述屏蔽衬套上的屏蔽罩,及设置所述屏蔽衬套和所述屏蔽罩之间的屏蔽层,其中,所述屏蔽衬套为测井仪承压外壳。

[0007] 进一步地,所述屏蔽层厚度为 4-5mm。

[0008] 进一步地,所述屏蔽层包括热中子吸收剂与有机基底材料,所述热中子吸收剂为核素材料硼-10(^{10}B)或/和镉(Cd),所述有机基底材料为不含地层测井测量分析元素 Fe、S、Si、Ti 和 Ca 的橡胶或塑料,所述热中子吸收剂在所述有机基底材料中的掺入质量百分比浓度为 45% -55%。

[0009] 进一步地,所述屏蔽衬套是由耐腐蚀性的金属材料制作而成,与所述测井仪承压

外壳相连接。

[0010] 进一步地,所述屏蔽罩是由与所述测井仪承压外壳外径相同的金属筒加工成的网状结构,与所述屏蔽衬套连接在一起。

[0011] 本发明提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,其屏蔽层的有机基底材料中不含 Fe、S、Si、Ti、Ca 等地层元素测井测量分析的元素,其屏蔽层中的热中子吸收剂选用的是硼 ^{10}B 或镉 (Cd) 核素材料,其屏蔽层对热中子的俘获截面较高,并且俘获热中子后放出的伽马射线能量没处于 1.6-10MeV 的范围内,保证了对热中子 98% 以上的吸收率。故能够有效屏蔽测井仪周围的热中子,满足了地层元素测井方法的要求。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套的主视图。

[0013] 图 2 为本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套的 B-B 剖视图。

[0014] 图 3 为本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套的屏蔽衬套结构示意图。

[0015] 图 4 为本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套的屏蔽罩的结构示意图。

[0016] 图 5 为本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套的安装示意图。

具体实施方式

[0017] 参见图 1 和图 2,本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套,包括设置在测井仪承压外壳 6 上的屏蔽衬套 1,设置在屏蔽衬套 1 上的屏蔽罩 3,及设置屏蔽衬套 1 和屏蔽罩 3 之间屏蔽层 2。其中,屏蔽层 2 是本发明热中子屏蔽套的核心部分,屏蔽衬套 1 和屏蔽罩 3 连接在一起对屏蔽层 2 起保护作用,保证测井仪在井下运动过程中热中子屏蔽套不会脱落,并减小井壁对热中子屏蔽套的磨损。

[0018] 当然,作为对本发明热中子屏蔽套的简化,也可以将测井仪承压外壳 6 直接作为屏蔽衬套 1,屏蔽层 2 和屏蔽罩 3 直接连接在测井仪承压外壳 6 上,在这种情况下,本发明热中子屏蔽套是固定在测井仪承压外壳 6 上的,不可拆卸和直接更换。并且作为对本发明热中子屏蔽套的更进一步简化,当屏蔽层 2 的材料和加工工艺能够保证其具有足够的强度和耐磨性时,也可以不要屏蔽罩 3,直接将屏蔽层 2 设置在测井仪承压外壳 6 上作为热中子屏蔽套。

[0019] 参见图 3,屏蔽衬套 1 是由具有高强度和耐腐蚀性的金属材料制作而成的内径比测井仪承压外壳 6 的外径略大的筒状结构,套在测井仪承压外壳 6 的表面。

[0020] 参见图 4,屏蔽罩 3 是由比测井仪承压外壳 6 外径略大的薄壁金属筒加工成网状结构,套在屏蔽衬套 1 外层的屏蔽层 2 上,并且屏蔽罩 3 的两端与屏蔽衬套 1 的两端焊接在一起,屏蔽罩 3 可防止屏蔽层 2 撕裂或脱落,增强屏蔽层 2 的耐磨性,对屏蔽层 2 起保护作用。

[0021] 屏蔽层 2 作为本发明热中子屏蔽套中屏蔽测井仪周围热中子的核心部分,为了更有效地屏蔽测井仪中的热中子,在制作屏蔽层 2 时是将热中子吸收剂掺入有机基底材料

中,再通过特殊工艺固化形成。为了能够使屏蔽层 2 具有较高的热中子俘获截面,并为了使屏蔽层 2 俘获热中子后放出的伽马射线的能量不在 1.6-10MeV 范围内,热中子吸收剂选择核素材料硼-10 (^{10}B) 或镉 (Cd) 或两者的混合物,并且有机基底材料选择不含 Fe、S、Si、Ti、Ca 等地层元素测井测量分析元素的橡胶或者塑料。屏蔽层 2 中热中子吸收剂掺入有机基底材料中的质量百分比浓度由热中子吸收剂的俘获截面和屏蔽层 2 的厚度决定,通过数值模拟计算或者实验,确定屏蔽层 2 的厚度和热中子吸收剂的掺入浓度参数组合。为此将屏蔽层 2 的厚度设定为 4-5mm,将热中子吸收剂在有机基底材料中的掺入质量百分比浓度设定为 45% -55%,能够保证屏蔽层 2 对热中子的吸收率在 98% 以上。

[0022] 参见图 5,在制作本发明实施例提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套时,先将屏蔽衬套 1 套在测井仪承压外壳 6 上,然后把屏蔽层 2 覆盖在屏蔽衬套 1 上,再把屏蔽罩 3 套在屏蔽层 2 上,这样形成热中子屏蔽套,其中,屏蔽层 2 是含有一定质量百分比的硼-10 碳化硼和特殊胶料配方,使其中含有 50% 的质量百分比的硼-10,且屏蔽层 2 的厚度为 4.5mm。然后将屏蔽衬套 1 和屏蔽罩 3 采用氩弧焊焊接成一体,再把屏蔽衬套 1、屏蔽层 2 和屏蔽罩 3 进行硫化处理。当然屏蔽衬套 1 内径相对测井仪承压外壳 6 的外径留有一定的余量,使屏蔽衬套 1 与测井仪承压外壳 6 之间有适量空隙,避免屏蔽衬套 1 在硫化过程中因收缩发生变形。待硫化完成后再加工好连接耳 4 并将连接耳 4 从左端插入到测井仪承压外壳 6 左端的槽中,在测井仪承压外壳 6 右端加工 3-5 个螺钉沉孔 5,然后用 3-5 颗沉头螺钉 7 将热中子屏蔽套固定在测井仪承压外壳 6 上。作为本发明的一种具体实施方式,在测井仪承压外壳 6 右端加工 3 个螺钉沉孔 5,然后用 3 颗沉头螺钉 7 将热中子屏蔽套固定在测井仪承压外壳 6 上。这样得到的屏蔽套不仅具有良好的屏蔽热中子性能,还具有耐高温、耐腐蚀和可拆卸等特点。对于地层元素测井仪可在不增加仪器外壳直径的情况下就能达到耐高温、耐高压的要求,一旦屏蔽套失效还可便于拆卸更换,不影响测井作业。并且,本发明提供的用于测井仪承压外壳上的热中子屏蔽套不仅可用于通过测量中子次生伽马能谱分析地层元素含量的测井仪器,还可用于其它需要屏蔽仪器周围热中子的测井仪器。

[0023] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

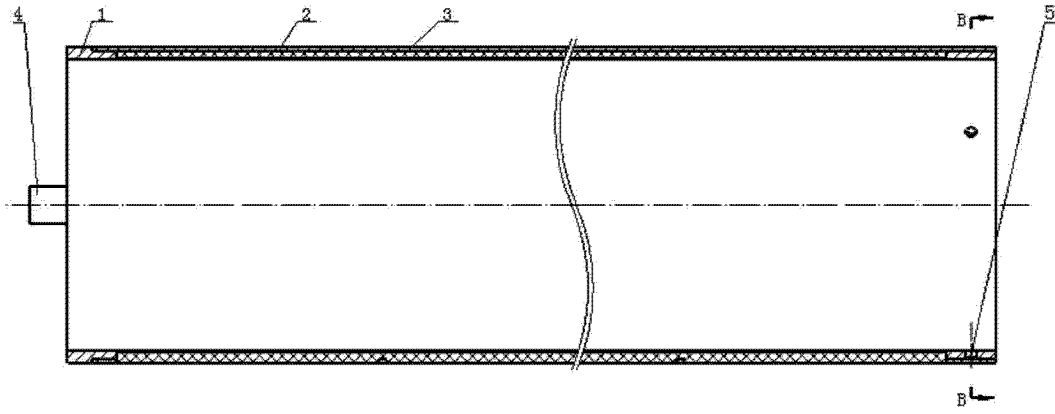


图 1

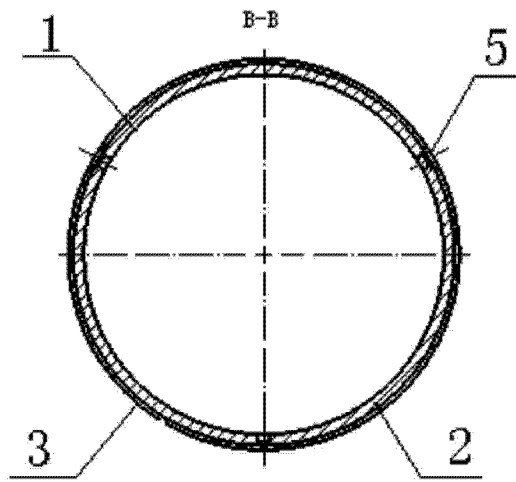


图 2

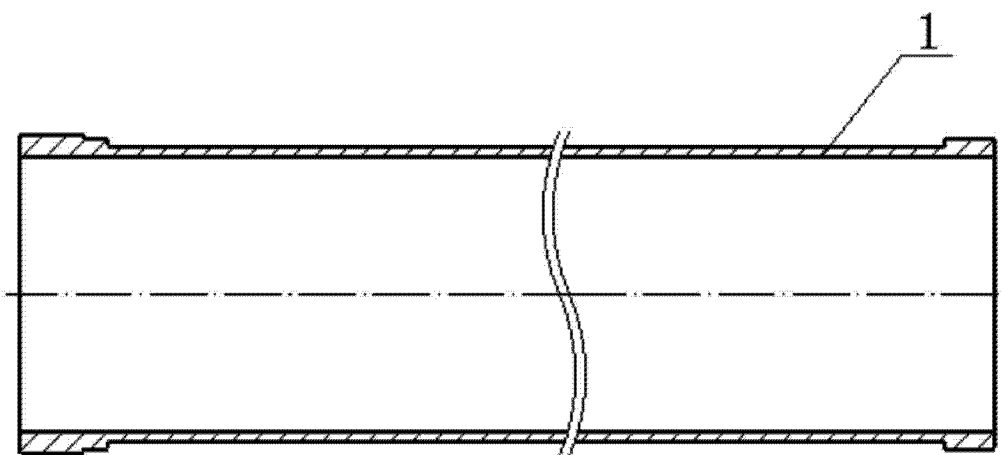


图 3

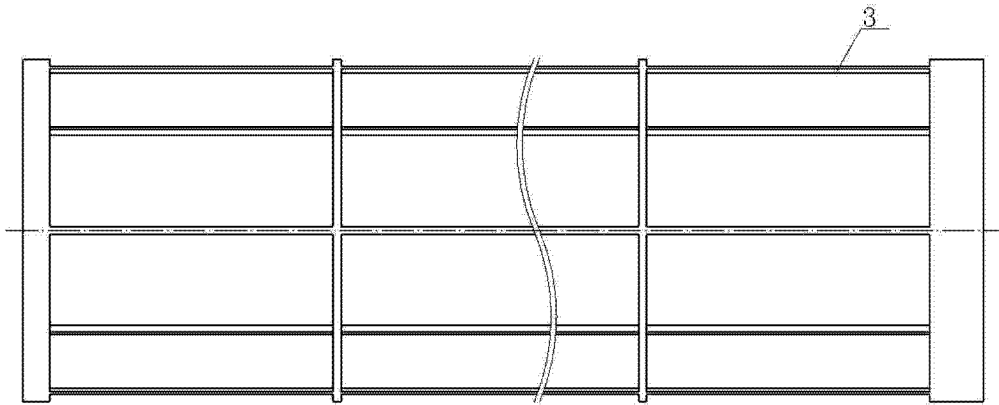


图 4

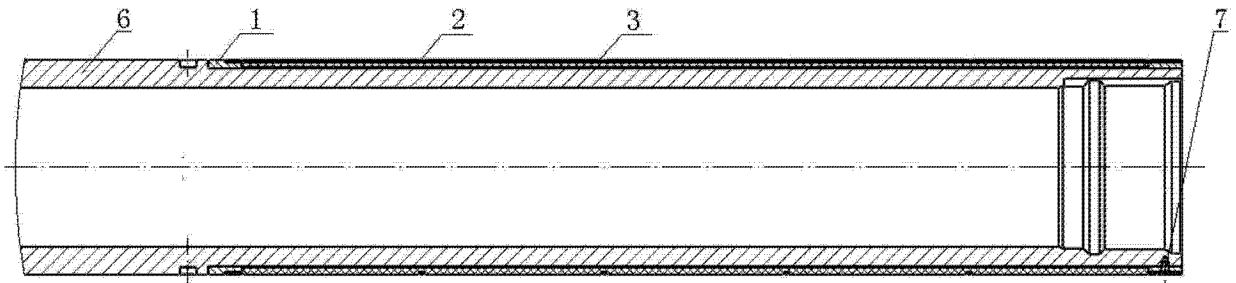


图 5