

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 7 月 31 日 (31.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/114200 A1

- (51) 国际专利分类号:
C22C 38/50 (2006.01) C21D 1/28 (2006.01)
C21D 8/10 (2006.01) C21D 1/25 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/070669
- (22) 国际申请日: 2014 年 1 月 15 日 (15.01.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310024023.1 2013 年 1 月 22 日 (22.01.2013) CN
- (71) 申请人: 中国石油天然气集团公司 (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。 中国石油天然气集团公司管材研究所 (CNPC TUBULAR GOODS RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国陕西省西安市电子二路 32 号, Shaanxi 710065 (CN)。
- (72) 发明人: 韩礼红 (HAN, Lihong); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 李方坡 (LI, Fangpo); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 路彩虹 (LU, Caihong); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 王航 (WANG, Hang); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 李

金凤 (LI, Jinfeng); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 冯耀荣 (FENG, Yaorong); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 刘永刚 (LIU, Yonggang); 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: HIGH-STEEL-GRADE ANTI-SULFUR DRILL PIPE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种高钢级抗硫钻杆材料及其制备方法

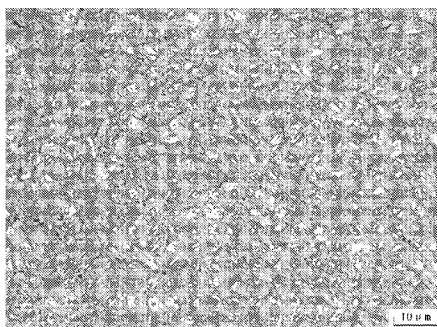


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: The present invention provides a high-steel-grade anti-sulfur drill pipe material and a preparation method thereof. The high-steel-grade anti-sulfur drill pipe material comprises the following components (wt%): 0.15-0.25% of C, 0.20-0.50% of Mn, 0.20-0.30% of Si, 0.50-1.20% of Cr, 0.80-1.5% of Ni, 0.50-1.20% of Mo, 0.01-0.03% of Nb, 0.01-0.03% of V, 0.01-0.03% of Ti, 1.0-3.0% of Al, 0.005-0.01% of La, S with the weight being less than or equal to 0.001%, P with the weight being less than or equal to 0.003%, and the rest being Fe. The preparation method of the high-steel-grade anti-sulfur drill pipe material comprises the following steps: selecting raw materials according to the components; smelting, refining and continuously casting the raw materials to obtain a cast ingot; rolling the cast ingot to obtain a tubular product; and performing heat treatment on the tubular product to obtain the high-steel-grade anti-sulfur drill pipe material. The strength of the high-steel-grade anti-sulfur drill pipe material in the present invention can reach the steel grade range of 105-135 ksi.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/114200 A1

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **本国际公布:**

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种高钢级抗硫钻杆材料及其制备方法。该高钢级抗硫钻杆材料包括以下成分组成 (wt%) : C 0.15-0.25%, Mn 0.20-0.50%, Si 0.20-0.30%, Cr 0.50-1.20%, Ni 0.80-1.5%, Mo 0.50-1.20%, Nb 0.01-0.03%, V 0.01-0.03%, Ti 0.01-0.03%, Al 1.0-3.0%, La 0.005-0.01%, S $\leq$ 0.001%, P $\leq$ 0.003%, 余量 Fe。该高钢级抗硫钻杆材料的制备方法包括以下步骤: 按成分组成选取原料, 将原料进行熔炼、精炼及连铸得到铸锭; 将铸锭进行轧制得到管材; 对管材进行热处理, 得到该高钢级抗硫钻杆材料。本发明的高钢级抗硫钻杆材料的强度可达 105-135ksi 钢级范围。

一种高钢级抗硫钻杆材料及其制备方法

技术领域

本发明涉及一种高钢级抗硫钻杆材料及其制备方法，属于低碳合金钢金属材料技术领域。

5 背景技术

国内外现有抗硫钻杆最高钢级为 105ksi，国外的日本 NKK、法国曼内斯曼、格兰特公司，及国内的宝钢、渤海能克等公司均有 105ksi 钢级的抗硫钻杆。然而，国内西部油气田如四川、重庆及塔里木等重点油气田普遍井深达到 5000 米以上，又含有不同程度的硫化氢介质，对这些 5000 米以上的深井，105ksi 钢级无法满足钻井载荷的需要。

10 而且高钢级钢质钻杆对硫化氢应力腐蚀开裂非常敏感，硫化氢的存在很容易造成高钢级钻杆发生硫化氢应力腐蚀开裂，造成钻具断裂、掉井等事故，给钻井工程造成极大危害。高钢级钻杆是否会发生硫化氢应力腐蚀开裂主要取决于钻杆的微观组织特征，而钢质钻杆材料的成分设计及制造工艺对钻杆的微观组织特征影响明显，而且后者还决定了钻杆的宏观性能特征。

15 因此，仍有必要研发出一种高钢级抗硫钻杆材料，通过合理的成分及工艺设计，来优化材料的微观组织特征，实现抗硫化氢应力腐蚀开裂。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明的目的在于提供一种高钢级抗硫钻杆材料及其制备方法。本发明的高钢级抗硫钻杆材料的强度能够达到 105-135ksi 钢级范围，其能够应用于
20 含硫化氢的油气田深井钻井工程，满足含硫化氢油气田 5000-8000 米深井安全钻井的需要。

为达上述目的，本发明提供一种高钢级抗硫钻杆材料，以质量百分比计，其包括以下成分组成：C：0.15%-0.25%，Mn：0.20%-0.50%，Si：0.20%-0.30%，Cr：0.50%-1.20%，
Ni：0.80%-1.5%，Mo：0.50%-1.20%，Nb：0.01%-0.03%，V：0.01%-0.03%，Ti：0.01%-0.03%，
25 Al：1.0%-3.0%，La：0.005%-0.01%，S：≤0.001%，P：≤0.003%，余量为 Fe。

在上述高钢级抗硫钻杆材料的成分组成中，碳元素（C）含量对于制备该材料时热处理后形成的碳化物种类、数量有直接影响。锰（Mn）、硅（Si）对于材料冶炼中的钢水流动性影响显著。铬（Cr）、钼（Mo）属于碳化物形成元素，与碳元素的合理搭配与调质热处理后第二相弥散物特征及材料的淬透性有直接关系。镍（Ni）溶解于基体中，

对于提高钢的韧性水平具有重要意义，但其含量过多则会形成游离的镍单质，对硫化氢应力腐蚀有负面作用，而上述的含量则最为合适。铌（Nb）、钒（V）、钛（Ti）属于微量元素，适量添加可以抑制在制备该材料时的热轧过程中的晶粒异常长大，还能够细化晶粒，提高晶界强度及稳定性，但任一元素添加过量将导致弥散物长大粗化，增加材料对硫化氢应力腐蚀开裂的敏感性。铝（Al）的适量添加，可以提高抗氧化性，材料表面可以自发形成致密的 Al_2O_3 薄膜，阻止硫化氢分子及活性氢原子渗入基体，从而提高材料的耐腐蚀性，过量添加则会引起钢水冶炼中的自氧化，形成夹杂物，增加材料对硫化氢应力腐蚀开裂的敏感性。稀土元素镧（La）可以净化材料内夹杂物，降低不同物相界及晶界残余应力，提高第二相粒子形核位置均匀性，保证相界及晶界在硫化氢环境下不会发生应力腐蚀开裂。硫（S）、磷（P）属于钢中的杂质元素，需要严格控制，实现材料的纯净度。

在本发明中，优选地，所述的高钢级抗硫钻杆材料具备以下力学性能指标：室温屈服强度为 724-932MPa、室温抗拉强度为 850-1050MPa、延伸率为 25-35%、室温冲击韧性为 145-180J、晶粒度为 9.0-12.0 级、硬度为 HRC18-HRC25。

根据本发明的具体实施方式，优选地，所述的高钢级抗硫钻杆材料满足 NACE 0177 标准中 A 法试验的性能要求，即在 A 溶液内，对所述高钢级抗硫钻杆材料施加 85% 名义屈服强度，其持续 720 小时受载不发生断裂。其中，A 溶液为含有 5wt%NaCl 和 0.5wt%CH₃COOH 的饱和 H₂S 水溶液。

根据本发明的具体实施方式，优选地，在透射电子显微镜下观察，所述高钢级抗硫钻杆材料在平均每 100 平方微米面积中包含渗碳体及合金元素碳化物粒子颗粒数为 5-15 个，粒子的长径比为 1-1.5，晶界上粒子间距与晶粒内粒子间距比值为 0.8-1。该材料具有晶粒等轴化、第二相粒子等轴化及弥散分布的特征，可以实现钻杆材料微观组织的均匀化特征，降低材料微观应力集中效应。

本发明还提供一种上述高钢级抗硫钻杆材料的制备方法，其包括以下步骤：按照所述高钢级抗硫钻杆材料的成分组成选取原料，将所述原料进行熔炼、精炼及连铸后，得到铸锭；将所述铸锭进行轧制得到管材；然后对所述管材进行热处理，得到所述的高钢级抗硫钻杆材料。

在上述的制备方法中，优选地，所述热处理的步骤包括依次进行的正火处理、调质处理及球化处理三个阶段。

在上述的制备方法中，优选地，所述正火处理包括：使所述管材在 900-930℃ 下保

温 30-60 分钟，随后空冷至室温，得到正火后的管材。

在上述的制备方法中，优选地，所述调质处理包括：使所述正火后的管材在 900-950℃下保温 45-60 分钟，随后水淬至室温，之后在 600-640℃下保温（回火）45-90 分钟，然后水冷至室温，得到调质后的管材。

5 在上述的制备方法中，优选地，所述球化处理包括：使所述调质后的管材在 680-720℃下保温 30-45 分钟，随后水冷至室温，得到所述的高钢级抗硫钻杆材料。

在上述热处理的过程中，正火处理能够消除管材的残余应力、使微观组织均匀化。调质处理能够获得单一、均匀的回火索氏体组织，控制奥氏体化温度及时间，可以保证管材实现全奥氏体化，又不会发生晶粒粗化现象。球化处理能够对回火索氏体组织上第
10 二相粒子进行球化，降低其长径比，以降低管材的第二相粒子周围的微观应力集中，降低所得到的钻杆材料对硫化氢应力腐蚀裂纹的敏感性。回火及球化阶段的水冷处理可以控制第二相粒子数量及形态特征，防止其进一步长大和粗化。

在上述的制备方法中，优选地，所述熔炼、精炼及连铸的步骤包括：在纯铁水中添加合金元素作为原料，将所述原料通过转炉熔炼，然后经真空脱气、炉外精炼及电渣重
15 熔处理后，浇铸成铸锭。其中，转炉熔炼、真空脱气、炉外精炼以及电渣重熔均为本领域冶炼钢材的常规工艺，其具体操作步骤为本领域技术人员公知的。更优选地，所述铸锭为外径为 $\Phi 230-\Phi 350$ 的圆柱形铸锭。采用上述工艺可以实现材料的纯净化目标，满足 P、S 杂质含量较低的技术要求。

在上述的制备方法中，优选地，所述轧制的步骤包括：使所述铸锭在 950℃-1150℃
20 下保温 45-60 分钟，得到具有全奥氏体组织的材料，随后在 900-1100℃下使所述具有全奥氏体组织的材料进行依次进行穿孔、轧管后，得到管材。其中，穿孔和轧管的温度可以相同或不同，只要在 900-1100℃的范围内即可。更优选地，所述管材的截面积为所述铸锭的截面积的 4-10%。按照上述轧制工艺处理后的材料具有细小的晶粒度尺寸，为后续热处理提供基础材料性能。

25 在上述轧制的过程中，对于轧制温度的控制可以有效利用 Cr、Mo、Nb、V、Ti 合金元素在特定温度区间的游离单质态特征，增加动态再结晶异质形核作用，实现晶粒细化和均匀化。对于保温时间的控制可以保证铸锭完全实现奥氏体化，但不会发生晶粒粗化。对于管材截面积的控制，即对于轧制变形量的控制，其能够充分利用机械变形进一步细化晶粒，同时提高材料的强韧性。

30 本发明提供的高钢级抗硫钻杆材料通过攻螺纹、钻孔等常规的工艺能够制备得到

105-135ksi 钢级范围的抗硫钻杆产品。该抗硫钻杆产品能够应用于含硫化氢的油气田深井钻井工程，满足四川、重庆、塔里木等含硫化氢油气田 5000-8000 米深井安全钻井的需要。

附图说明

- 5 图 1 为实施例 1 的高钢级抗硫钻杆材料的金相图。
- 图 2 为实施例 1 的高钢级抗硫钻杆材料的第二相粒子的透射电子显微镜照片。
- 图 3 为实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料经抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试后的照片。

具体实施方式

- 10 为了对本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解，现对本发明的技术方案进行以下详细说明，但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。

 实施例 1-3

 实施例 1-3 分别提供一种高钢级抗硫钻杆材料，其制备方法包括以下步骤：

- 按照所述高钢级抗硫钻杆材料的成分选取原料，其中，实施例 1-3 的高钢级抗硫钻
15 杆材料的成分组成如表 1 所示；

 在纯铁水中添加合金元素作为原料，将所述原料通过转炉熔炼，然后经真空脱气、炉外精炼及电渣重熔处理后，浇铸成铸锭，其中，实施例 1-3 所得到的铸锭的外径如表 2 所示；

- 然后使所述铸锭在一定温度下保温一定时间，得到具有全奥氏体组织的材料，随后
20 在一定温度下使所述具有全奥氏体组织的材料进行依次进行穿孔、轧管后，形成管材，其中，实施例 1-3 的轧制工艺中的穿孔前保温工艺、穿孔温度、轧管温度以及轧制后的管材与轧制前的铸锭的截面积比均如表 2 所示；

- 随后使所述管材进行热处理，所述热处理包括正火、调质及球化，形成所述高钢级抗硫钻杆材料，其中，实施例 1-3 的热处理工艺中的正火、调制以及球化的工艺参数如
25 表 3 所示。

表 1 实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料的成分组成，wt%

实施例	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
1	0.16	0.21	0.22	0.0026	0.00075	1.15	1.45
2	0.20	0.25	0.35	0.0024	0.00082	0.83	1.19
3	0.24	0.29	0.48	0.0019	0.00078	0.56	0.86

实施例	Mo	V	Nb	Ti	Al	La	Fe
1	1.16	0.012	0.026	0.013	1.15	0.0052	余量
2	0.97	0.020	0.016	0.028	1.82	0.0075	余量
3	0.58	0.028	0.011	0.019	2.85	0.0096	余量

表 2 实施例 1-3 的铸锭外径及轧制工艺参数

实施例	连铸坯外径	穿孔前保温工艺	穿孔温度	轧管温度	终/始截面积比
1	Φ230	955℃×60min	1100℃	1050℃	10%
2	Φ280	1050℃×50min	1030℃	980℃	8%
3	Φ340	1146℃×45min	960℃	910℃	5%

表 3 实施例 1-3 的热处理工艺参数

实施例		工艺
1	正火	900℃保温 60min，空冷
	调质	950℃保温 45min，水淬，640℃保温 45min，水冷
	球化	680℃保温 45min，水冷
2	正火	915℃保温 45min，空冷
	调质	925℃保温 50min，水淬，620℃保温 75min，水冷
	球化	700℃保温 40min，水冷
3	正火	930℃保温 30min，空冷
	调质	900℃保温 60min，水淬，600℃保温 90min，水冷
	球化	720℃保温 30min，水冷

对于实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料进行室温屈服强度、室温抗拉强度、延伸率、室温冲击韧性、洛氏硬度的测定以及抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试，试验结果如表 4 所示。各项力学性能测定按照 API Spec 5D 钻杆标准进行，由表 4 可知，实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料的力学性能指标符合 105-135ksi 钢级范围，材料的塑性、韧性良好。抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试按照 NACE TM0177 标准 A 法进行，具体步骤如下：使高钢级抗硫钻杆材料在 A 溶液（含有 5wt%NaCl 和 0.5wt%CH₃COOH 的饱和 H₂S 水溶液）中按 85%的名义钢级（即屈服强度）恒载荷下保持 720 小时，若该高钢级抗硫钻杆材料不断裂，则代表其通过测试，评价为合格。图 3 为实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料经抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试后的照片，由上至下依次为实施例 1、实施例 2、实施例 3 的高钢级抗硫钻杆材料（图 3 中材料表面的螺纹为测试时用于设备夹持连接而加工的螺纹）。由图 3 可知，实施例 1-3 的钻杆材料均通过抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试。

表 4 实施例 1-3 的高钢级抗硫钻杆材料的性能试验结果

实施例	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	室温冲击韧性 J	洛氏硬度 HRC	抗硫化氢应力腐蚀开裂性能测试
1	745	855	33.6	178	18.5	通过
2	850	947	30.1	163	20.5	通过
3	930	1042	26.7	151	25	通过

图 1 显示实施例 1 的高钢级抗硫钻杆材料的金相组织特征。图 1 中的金相组织形貌表明，该材料的晶粒度细小，等轴状，晶粒度直径为 5 μ m 左右，处于 9-12 级范围内；
5 并且材料组织均匀，无带状偏析现象。图 2 显示实施例 1 的高钢级抗硫钻杆材料在透射电子显微镜下的第二相粒子特征。图 2 表明该材料的第二相粒子为等轴状、尺寸细小，直径约 0.2 μ m，无粒子聚集现象，弥散分布特征良好。因此，实施例 1 的高钢级抗硫钻杆材料实现了微观组织的均匀化特征，降低了微观应力集中效应，进而降低了该钻杆材料对硫化氢应力腐蚀裂纹的敏感性。

权利要求书

1、一种高钢级抗硫钻杆材料，以质量百分比计，其包括以下成分组成：C：0.15%-0.25%，Mn：0.20%-0.50%，Si：0.20%-0.30%，Cr：0.50%-1.20%，Ni：0.80%-1.5%，Mo：0.50%-1.20%，Nb：0.01%-0.03%，V：0.01%-0.03%，Ti：0.01%-0.03%，Al：1.0%-3.0%，
5 La：0.005%-0.01%，S：≤0.001%，P：≤0.003%，余量为Fe。

2、如权利要求1所述的高钢级抗硫钻杆材料，其具备以下力学性能指标：室温屈服强度为724-932MPa、室温抗拉强度为850-1050MPa、延伸率为25-35%、室温冲击韧性为145-180J、晶粒度为9.0-12.0级、硬度为HRC18-HRC25。

3、如权利要求1所述的高钢级抗硫钻杆材料，其满足NACE 0177标准中A法试验的性能要求，即在A溶液内，对所述高钢级抗硫钻杆材料施加85%名义屈服强度，
10 其持续720小时受载不发生断裂。

4、如权利要求1所述的高钢级抗硫钻杆材料，在透射电子显微镜下观察，所述高钢级抗硫钻杆材料在平均每100平方微米面积中包含渗碳体及合金元素碳化物粒子颗粒数为5-15个，粒子的长径比为1-1.5，晶界上粒子间距与晶粒内粒子间距比值为0.8-1。

5、权利要求1-4任一项所述的高钢级抗硫钻杆材料的制备方法，其包括以下步骤：按照所述高钢级抗硫钻杆材料的成分组成选取原料，将所述原料进行熔炼、精炼及连铸后，得到铸锭；将所述铸锭进行轧制得到管材；然后对所述管材进行热处理，得到所述的高钢级抗硫钻杆材料。
15

6、如权利要求5所述的制备方法，其中，所述热处理的步骤包括依次进行的正火处理、调质处理及球化处理三个阶段。
20

7、如权利要求6所述的制备方法，其中，所述正火处理包括：使所述管材在900-930℃下保温30-60分钟，随后空冷至室温，得到正火后的管材。

8、如权利要求6或7所述的制备方法，其中，所述调质处理包括：使正火后的管材在900-950℃下保温45-60分钟，随后水淬至室温，之后在600-640℃下保温45-90分钟，然后水冷至室温，得到调质后的管材。
25

9、如权利要求6-8任一项所述的制备方法，其中，所述球化处理包括：使调质后的管材在680-720℃下保温30-45分钟，随后水冷至室温，得到所述的高钢级抗硫钻杆材料。

10、如权利要求5所述的制备方法，其中，所述熔炼、精炼及连铸的步骤包括：在纯铁水中添加合金元素作为原料，将所述原料通过转炉熔炼，然后经真空脱气、
30

炉外精炼及电渣重熔处理后，浇铸成铸锭。

11、如权利要求 10 所述的制备方法，其中，所述铸锭为外径为 $\Phi 230\text{-}\Phi 350$ 的圆柱形铸锭。

12、如权利要求 5 所述的制备方法，其中，所述轧制的步骤包括：使所述铸锭在
5 950℃-1150℃下保温 45-60 分钟，得到具有全奥氏体组织的材料，随后在 900-1100℃下使所述具有全奥氏体组织的材料进行依次进行穿孔、轧管后，得到管材。

13、如权利要求 12 所述的制备方法，其中，所述管材的截面积为所述铸锭的截面积的 4-10%。

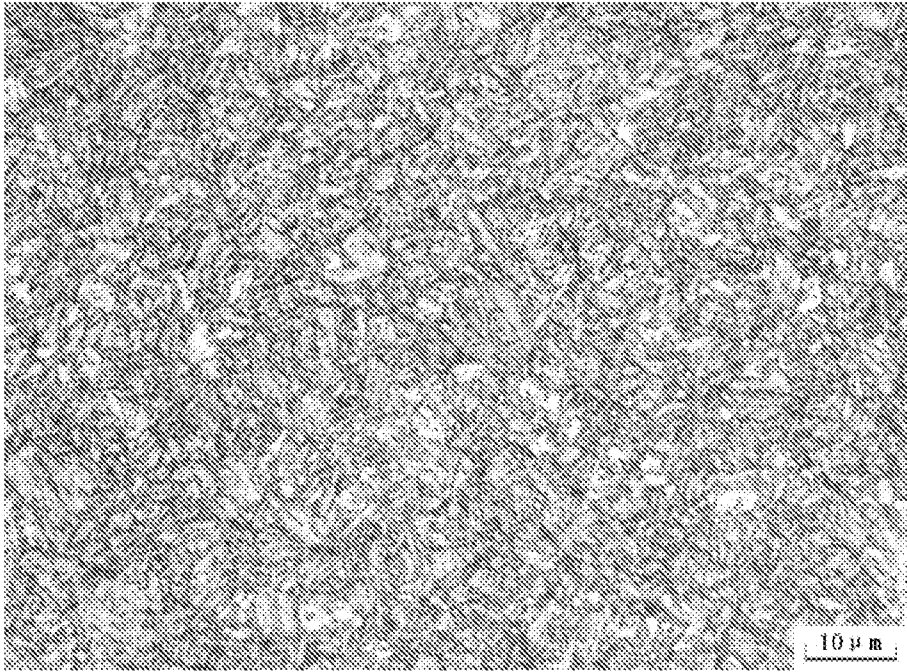


图 1

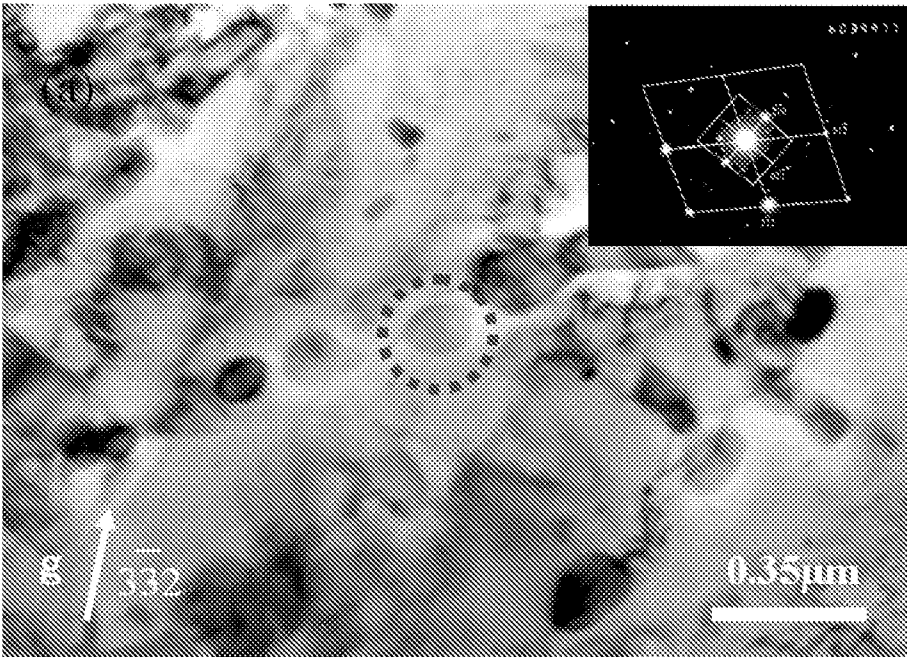


图 2

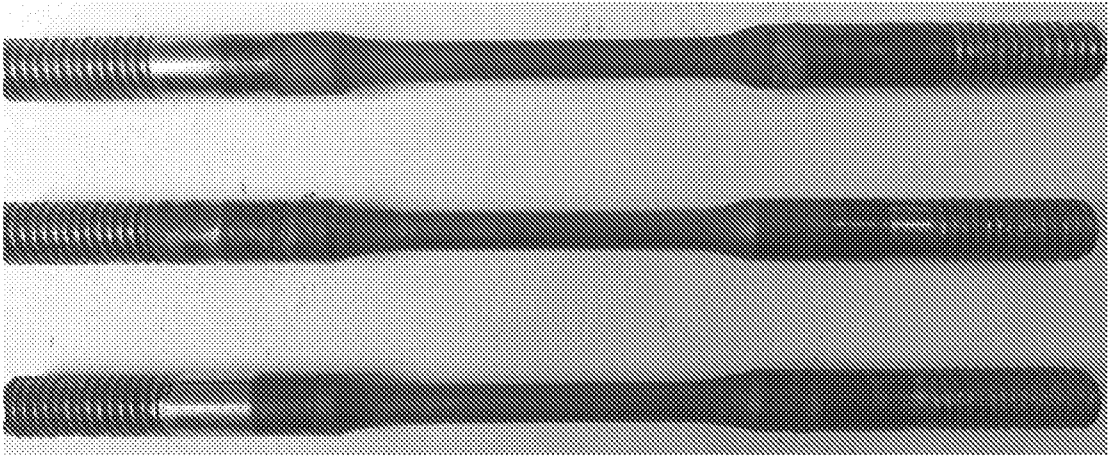


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/070669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C22C 38; C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CN-PAT, CNKI: C, MN, SI, CR, MO, NI, NB, V, TI, AL, LA, ALUMINIUM, ALUMINUM, NICKEL, MANGANESE, SILICON, CHROME, CHROMIUM, MOLYBDENUM, NIOBIUM, VANADIUM, TITANIUM, LANTHANUM, carbon, molybdenum, rod, anti-sulfur, sulfur tolerance, drill pipe, oil

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103060713 A (CHINA NAT PETROLEUM CORP et al.) 24 April 2013 (24.04.2013) claims 1-10, description, paragraph [0009]	1-13
A	WO 2011142356 A1 (NIPPON STEEL CORP.) 17 November 2011 (17.11.2011) claims 1, 2 and 19	1-13
A	CN 101570836 A (CHINA NAT PETROLEUM CORP et al.) 04 November 2009 (04.11.2009) the whole document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 March 2014 (11.03.2014)	Date of mailing of the international search report 03 April 2014 (03.04.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Chenchen Telephone No. (86-10) 62084743

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/070669

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007231273 A (CLARIANT INT LTD) 13 September 2007 (13.09.2007) the whole document	1-13
A	CN 102453841 A (JIANGYIN XINGCHENG SPECIAL STEEL CO., LTD. et al.) 16 May 2012 (16.05.2012) the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/070669

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103060713 A	24.04.2013	None	
WO 2011142356 A1	17.11.2011	JP 5093422 B2	12.12.2012
		KR 20120137511 A	21.12.2012
		US 2013008568 A1	10.01.2013
		MXPA 12012954 A	28.02.2013
		CN 102892910 A	23.01.2013
		MX 2012012954 A	07.02.2013
		JPWO 2011142356 A1	22.07.2013
CN 101570836 A	04.11.2009	CN 101570836 B	29.09.2010
JP 2007231273 A	13.09.2007	EP 1826235 A1	29.08.2007
		DE 102006009097 A1	30.08.2007
		US 2007203272 A1	30.08.2007
		EP 1826235 B1	05.08.2009
		DE 502007001209 G	17.09.2009
		ES 2330264 T3	07.12.2009
		US 2010126385 A1	27.05.2010
		US 8147606 B2	03.04.2012
CN 102453841 A	16.05.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/070669

Continuation of: second sheet A.CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

C22C 38/50 (2006.01) i

C21D 8/10 (2006.01) i

C21D 1/28 (2006.01) i

C21D 1/25 (2006.01) i

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: C22C 38, C21D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CN-PAT, CNKI: C, 碳, MN, 锰, SI, 硅, CR, 铬, MO, 钼, 镍, NI, NB, 铌, V, 钒, TI, 钛, AL, 铝, 杆, 抗硫, 耐硫, LA, 镧, 钻杆, 油, ALUMINIUM, ALUMINUM, NICKEL, MANGANESE, SILICON, CHROME, CHROMIUM, MOLYBDENUM, NIOBIUM, VANADIUM, TITANIUM, LANTHANUM

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN103060713 A(中国石油天然气集团公司 等)24.4 月 2013(24.04.2013)	1-13
	权利要求 1-10, 说明书第[0009]段	
A	WO2011142356 A1(NIPPON STEEL CORP) 17.11 月 2011(17.11.2011)	1-13
	权利要求 1-2, 19	
A	CN101570836 A(中国石油天然气集团公司 等)04.11 月 2009(04.11.2009)	1-13
	全文	
A	JP2007231273 A(CLARIANT INT LTD) 13.9 月 2007(13.09.2007) 全文	1-13
A	CN102453841 A(江阴兴澄特种钢铁有限公司 等) 16.5 月 2012	1-13
	(16.05.2012) 全文	



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

11.3 月 2014(11.03.2014)

国际检索报告邮寄日期

03.4 月 2014(03.04.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

吴琛琛

电话号码: (86-10) 62084743

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/070669

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN103060713 A	24.04.2013	无	
WO2011142356A1	17.11.2011	JP5093422 B2	12.12.2012
		KR20120137511 A	21.12.2012
		US2013008568 A1	10.01.2013
		MXPA12012954 A	28.02.2013
		CN102892910 A	23.01.2013
		MX2012012954 A	07.02.2013
		JPWO2011142356 A1	22.07.2013
CN101570836 A	04.11.2009	CN101570836 B	29.09.2010
JP2007231273 A	13.09.2007	EP1826235 A1	29.08.2007
		DE102006009097 A1	30.08.2007
		US2007203272 A1	30.08.2007
		EP1826235 B1	05.08.2009
		DE502007001209 G	17.09.2009
		ES2330264 T3	07.12.2009
		US2010126385 A1	27.05.2010
		US8147606 B2	03.04.2012
CN102453841 A	16.05.2012	无	

续：第 2 页 A.主题的分类

C22C 38/50 (2006.01) i

C21D 8/10 (2006.01)i

C21D 1/28 (2006.01) i

C21D 1/25 (2006.01) i