



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102021295 B

(45) 授权公告日 2012.10.03

(21) 申请号 201010598203.7

4.1, 表 7.

(22) 申请日 2010.12.21

审查员 于霞

(73) 专利权人 山东钢铁股份有限公司

地址 250101 山东省济南市工业北路 21 号

(72) 发明人 许荣昌 陈豪卫 周来军

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 郭鸿禧 李娜娜

(51) Int. Cl.

C21D 8/02 (2006.01)

C22C 38/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 平 1-294822 A, 1989.11.28, 全文.

CN 101701318 A, 2010.05.05, 说明书第

[0022] 段, 权利要求 2.

许荣昌等. LGHS 深冲钢性能研究与控制. 《莱钢科技》. 2010, (第 4 期), 第 41 页 3.2, 第 41 页

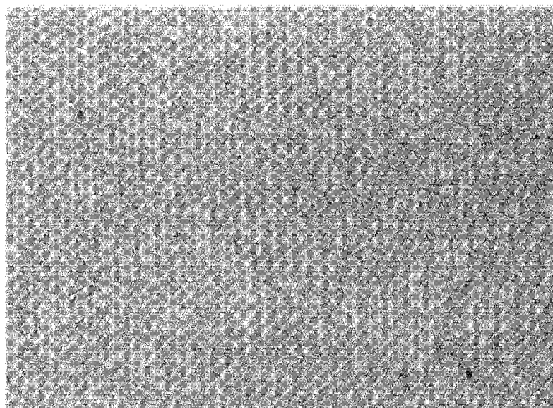
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于药芯焊丝的冷轧钢带及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于药芯焊丝的冷轧钢带及其制造方法。用于药芯焊丝的冷轧钢带的制造方法包括依次进行的炼钢、连铸、热轧、卷取、冷轧、退火, 其中, 在进行热轧时, 粗轧温度为 1120℃~1160℃, 精轧开轧温度为 1030℃~1060℃, 终轧温度为 920℃~960℃; 在热轧后进行低温卷取, 卷取温度为 500℃~520℃; 退火温度为 700℃~740℃, 保温时间大于 10 小时。根据本发明的方法, 能够提供低屈强比、延伸率高、生产工艺简单、性能稳定、生产成本低的用于药芯焊丝的冷轧钢带。



1. 一种用于药芯焊丝的冷轧钢带的制造方法,所述制造方法包括依次进行的炼钢、连铸、热轧、卷取、冷轧、退火,其特征在于:在进行热轧时,粗轧温度为 $1120^{\circ}\text{C}\sim 1160^{\circ}\text{C}$,精轧开轧温度为 $1030^{\circ}\text{C}\sim 1060^{\circ}\text{C}$,终轧温度为 $920^{\circ}\text{C}\sim 960^{\circ}\text{C}$;在热轧后进行低温卷取,卷取温度为 $500^{\circ}\text{C}\sim 520^{\circ}\text{C}$;退火温度为 $700^{\circ}\text{C}\sim 740^{\circ}\text{C}$,保温时间大于10小时。

2. 如权利要求1所述的制造方法,其特征在于,在进行热轧时,粗轧为3~5道次轧制,道次的压下率至少为30%。

3. 如权利要求1所述的制造方法,其特征在于,炼钢时采用的钢水按质量百分比包括以下成分:0.010%~0.030%的C、0.020~0.028%的Si、0.15%~0.20%的Mn、不超过0.005%的N、不超过0.012%的P、不超过0.010%的S、不超过0.05%的Alt,其余为铁元素与不可避免的杂质。

4. 一种通过权利要求1所述的制造方法得到的用于药芯焊丝的冷轧钢带,其特征在于所述冷轧钢带按质量百分比计包括以下组分:0.010%~0.030%的C、0.020~0.028%的Si、0.15%~0.20%的Mn、不超过0.005%的N、不超过0.012%的P、不超过0.010%的S、不超过0.05%的Alt,其余为铁元素与不可避免的杂质。

用于药芯焊丝的冷轧钢带及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属材料领域,尤其涉及一种用于高性能药芯焊丝的冷轧钢带的制造方法。

背景技术

[0002] 药芯焊丝是粉芯线材中专门用于焊接的一类消耗材料,是继焊条、实芯镀铜焊丝之后的一类新型焊接材料。药芯焊丝由金属外皮和粉芯两部分组成,外皮的材料可选用低碳钢、不锈钢、铝、铜、锌等具有一定延展性的材料,粉芯的材料可根据产品用途的需要,在很大范围内选择各类金属非金属粉末,矿物粉、化工产品、以及纳米材料等。

[0003] 由于在药芯焊丝的制造过程中免去了酸洗、碱洗工艺,无工业废液排放,不会产生产业污染,所以药芯焊丝属环保型焊接材料。这种药芯焊丝的功效是普通焊条的 3~4 倍,可以节能 20~30%,综合成本低,属高效节能型焊接材料。因此,由于药芯焊丝制造工艺的特点及其优点,使其成为焊接材料中最具发展潜力且发展最快的高新技术产品。药芯焊丝可广泛应用于机械制造、矿山机械、石油化工、桥梁及钢结构建筑、舰船及海洋工程设备、电力与能源、航空航天等领域。

[0004] 药芯焊丝的主要原料是冷轧钢带,通常主要采用 0.5mm、0.6mm 和 0.8mm 厚的钢带生产药芯焊丝。在生产药芯焊丝的过程中,一般根据生产药芯焊丝的品种,选择钢带的宽度和厚度。因此,药芯焊丝专用钢带的用量随着药芯焊丝的增加而迅速增长。目前,药芯焊丝生产企业所需钢带主要是 SPCE,也有企业为了降低成本而使用从 SPCC、SPCD 中符合性能要求的钢带,然而,使用 SPCC、SPCD 生产的药芯焊丝的性能很不稳定,容易出现质量事故,正逐步被淘汰。

[0005] 因此,亟需对现有的药芯焊丝的制造方法进行改进,以降低生产成本且能够得到合金含量低的药芯焊丝。

发明内容

[0006] 针对现有药芯焊丝用钢存在的一些缺点,例如,成本高、杂质元素含量多、延伸率低、容易出现断带等,本发明的目的在于提供一种低屈强比、延伸率高、生产工艺简单、性能稳定、生产成本低的用于药芯焊丝的钢带的生产方法。

[0007] 根据本发明的一个实施例,提供了一种用于药芯焊丝的冷轧钢带的制造方法,所述制造方法包括依次进行的炼钢、连铸、热轧、卷取、冷轧、退火,其中,在进行热轧时,粗轧温度为 1120℃~1160℃,精轧开轧温度为 1030℃~1060℃,终轧温度为 920℃~960℃;在热轧后进行低温卷取,卷取温度为 500℃~520℃;退火温度为 700℃~740℃,保温时间大于 10 小时。

[0008] 根据本发明,在进行热轧时,粗轧为 3~5 道次轧制,道次的压下率至少为 30%。

[0009] 根据本发明,炼钢时采用的钢水按质量百分比包括以下成分:0.010%~0.030% 的 C、0.020~0.028% 的 Si、0.15%~0.20% 的 Mn、不超过 0.005% 的 N、不超过 0.012% 的

P、不超过 0.010% 的 S、不超过 0.05% 的 Al_t, 其余为铁元素与不可避免的杂质。

[0010] 根据本发明的另一实施例, 提供了一种通过上述方法得到的用于药芯焊丝的冷轧钢带, 其中所述冷轧钢带按质量百分比计包括以下组分: 0.010%~0.030% 的 C、0.020~0.028% 的 Si、0.15%~0.20% 的 Mn、不超过 0.005% 的 N、不超过 0.012% 的 P、不超过 0.010% 的 S、不超过 0.05% 的 Al_t, 其余为铁元素与不可避免的杂质。

附图说明

[0011] 图 1 为普通药芯焊丝冷轧后退火钢卷的金相组织照片。

[0012] 图 2 为根据本发明的实施例 1 中的药芯焊丝冷轧后退火钢卷的金相组织照片。

具体实施方式

[0013] 针对现有药芯焊丝用钢存在的一些缺点, 例如, 成本高、杂质元素含量多、延伸率低、容易出现断带等, 本发明提供了一种低屈强比、延伸率高、生产工艺简单、性能稳定、生产成本低的用于药芯焊丝的钢带的生产方法。

[0014] 根据本发明的用于药芯焊丝的冷轧钢带的制造方法包括如下步骤:

[0015] (1) 炼钢和连铸: 炼钢所用钢水按质量百分比计其成分为 0.010%~0.030% 的 C、0.020~0.028% 的 Si、0.15%~0.20% 的 Mn、不超过 0.005% 的 N、不超过 0.012% 的 P、不超过 0.010% 的 S、不超过 0.05% 的 Al_t, 其余为铁元素与不可避免的杂质。这里, Al_t 是指酸溶铝。在冶炼时严格控制钢水中的 P、S 含量, 并通过 RH、LF 炉精炼, 然后进行连铸, 全程保护浇注, 加密封圈, 中间包进行预吹氩并使用低碳覆盖剂;

[0016] (2) 轧制: 先进行热轧, 在热轧时使用高压水除 P, 充分去除氧化铁皮, 层流冷却时采用快速冷却方式, 卷取时采用低温卷取; 然后采用单机架进行冷轧;

[0017] (3) 退火: 采用罩式退火, 严格控制加热与保温时间。

[0018] 根据本发明, 上述的热轧时粗轧为 3~5 道次轧制, 粗轧道次的压下率至少为 30%, 粗轧温度为 1120℃~1160℃; 在粗轧之后, 采用与现有药芯焊丝钢的制造工艺参数基本相同的工艺参数对钢板进行精轧, 具体地讲, 精轧开轧温度为 1030℃~1060℃; 然后, 再进行终轧, 终轧温度为 920℃~960℃, 终轧的压下率可以根据实际需要来确定, 以得到所需厚度的钢板。热轧后的卷取采用低温卷取, 卷取温度为 500℃~520℃。

[0019] 在本发明中, 在热轧时, 根据连铸坯的厚度以及轧制成形钢带的厚度来选择调整粗轧道次的数量。如果粗轧道次少于三道次, 则不利于钢板的表面质量、板形控制且容易造成轧机载荷过大; 相反, 如果粗轧道次多于五道次, 则钢板温降过快, 轧制温度不易控制。

[0020] 此外, 传统的药芯焊丝用钢轧制时的压下率在 25% 左右, 在本发明中粗轧时道次的提高道次的压下率不得小于 30%, 这样有利于钢带组织的细化并提高其力学性能。另外, 在本发明中, 采用了高的终轧温度 (高于 920℃) 和较低的卷取温度 (500℃~520℃), 然而, 传统的制造药芯焊丝的方法通常采用不高于 900℃ 的终轧温度和 520℃~580℃ 的卷取温度, 因此与传统的方法相比, 本发明能够避免进入两相区轧制, 从而能够得到较小的热轧态晶粒, 避免出现混晶, 而且该工艺可阻止卷取时析出物的析出, 避免因卷取时的析出物的析出从而降低钢板的深冲性能。为退火准备条件。

[0021] 在本发明中, 采用罩式退火方式, 采用较高的退火温度, 退火温度为 700℃~

740℃,保温时间在 10 小时以上,其余冷却程序按实际情况进行调整。在传统的制造药芯焊丝的方法中,通常采用的退火温度为 680℃~700℃,然而,根据本发明,通过采用合理的加热速度、保温时间、冷却时间,并采用高温退火(700℃~740℃,保温时间在 10 小时以上),此时析出物有足够的时间析出,长时间的保温也使渗碳体逐步粗化,以减弱对晶粒长大的阻碍作用,促使晶粒择优取向,形成强的(111) 织构,从而进一步提高了钢带的深冲性能,提高了各向异性。

[0022] 因此,本发明与已有技术相比,以上工艺过程在减少合金含量降低成本的同时,使钢带的延伸率达到 43%~55%、抗拉强度在 350MPa~400MPa、屈服强度不小于 200MPa。

[0023] 下面将结合具体实施例对本发明作进一步阐述与说明,以下实施例并不意图限制本发明的范围。

[0024] 实施例 1

[0025] 按照以下成分冶炼钢水(按质量百分比计):0.01%的 C、0.02%的 Si、0.15%的 Mn、0.003%的 N、0.008%的 P、0.008%的 S、0.03%的 Al_t,其余为铁元素与不可避免的杂质。冶炼时严格控制钢水中的 P、S 含量,并通过 RH、LF 炉精炼;连铸时采用全程保护浇注,加密封圈,中间包进行预吹氩并使用低碳覆盖剂;粗轧温度为 1120℃,粗轧为三道次,各道次压下率分别为 49.1%、45.2%、43.3%,精轧开轧温度为 1030℃,终轧温度为 920℃。然后进行卷取,卷取温度为 500℃。将卷取后的钢带按照上述方法轧制成型,得到的钢带厚度为 3.5mm;然后,采用高温退火,退火温度为 700℃,退火时间为 11 小时。得到的钢带性能为:抗拉强度为 340MPa、屈服强度为 200MPa、延伸率为 45%。

[0026] 实施例 2

[0027] 按照以下成分冶炼钢水(按质量百分比计):0.02%的 C、0.024%的 Si、0.18%的 Mn、0.004%的 N、0.010%的 P、0.009%的 S、0.04%的 Al_t,其余为铁元素与不可避免的杂质。冶炼时严格控制钢水中的 P、S 含量,并通过 RH、LF 炉精炼;连铸时采用全程保护浇注,加密封圈,中间包进行预吹氩并使用低碳覆盖剂;粗轧温度为 1140℃,粗轧为四道次,各道次压下率分别为 38.0%、35.3%、37.2%、36.5%,精轧开轧温度为 1045℃,终轧温度为 940℃。卷取温度为 510℃。将卷取后的钢带按照上述方法轧制成型,得到的钢带厚度为 3.3mm;采用高温退火,退火温度为 720℃,退火时间为 12 小时。得到钢带性能为:抗拉强度为 360MPa、屈服强度为 210MPa、延伸率为 47%。

[0028] 实施例 3

[0029] 按照以下成分冶炼钢水(按质量百分比计):0.03%的 C、0.028%的 Si、0.20%的 Mn、0.005%的 N、0.012%的 P、0.010%的 S、0.05%的 Al_t,其余为铁元素与不可避免的杂质。冶炼时严格控制钢水中的 P、S 含量,并通过 RH、LF 炉精炼;连铸时采用全程保护浇注,加密封圈,中间包进行预吹氩并使用低碳覆盖剂;粗轧温度为 1160℃,粗轧为五道次,各道次压下率分别为:30.0%、30.8%、30.4%、36.9%、30.2%,精轧开轧温度为 1060℃,终轧温度为 960℃。卷取温度为 520℃。将卷取后的钢带按照上述方法轧制成型,得到的厚度为 3.2mm;采用高温退火,退火温度为 740℃,退火时间为 13 小时。得到钢带性能为:抗拉强度为 390MPa、屈服强度为 230MPa、延伸率为 47%。

[0030] 对比例

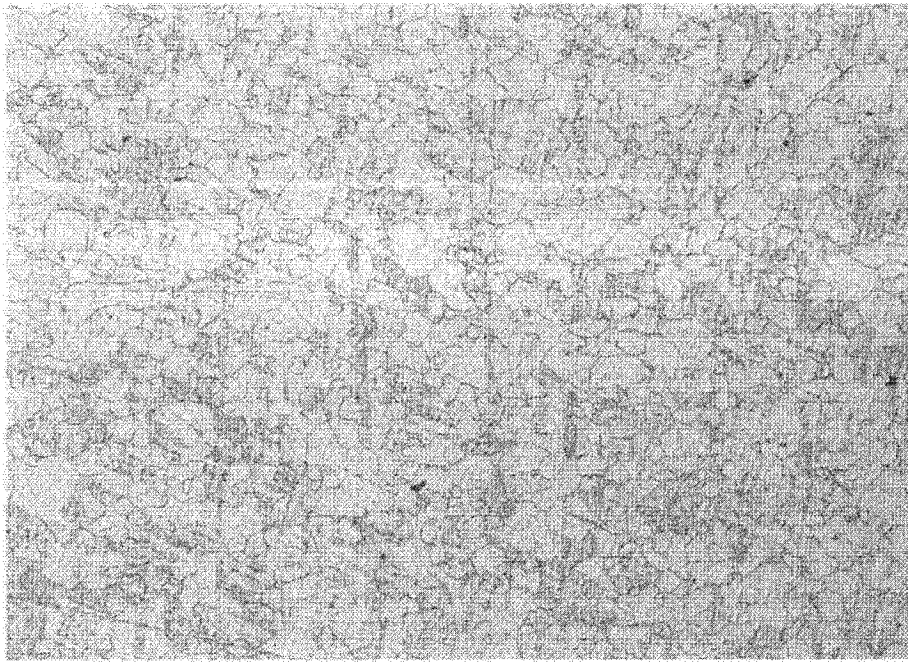
[0031] 按照以下成分冶炼钢水(按质量百分比计):0.05%的 C、0.03%的 Si、0.25%的

Mn、0.004%的N、0.015%的P、0.008%的S、0.05%的Alt,其余为铁元素与不可避免的杂质。粗轧为五道次,每道次压下率分别为:26.3%、28.8%、28.4%、27.9%、28%,粗轧开轧温度为1120℃,精轧开轧温度为1020℃、终轧温度为880℃,卷曲温度为580℃,退火温度为690℃。得到钢带性能为:抗拉强度为310MPa、屈服强度为200MPa、延伸率为38%。

[0032] 图1为普通药芯焊丝冷轧后退火钢卷的金相组织照片,图2为根据本发明的实施例1中的药芯焊丝冷轧后退火钢卷的金相组织照片,其中,图1中的(a)和图2中的(a)为钢卷的边部金相组织照片,图1中的(b)和图2中的(b)为钢卷的心部金相组织照片。由图1和图2可以看出:普通药芯焊丝冷轧卷中析出的碳化物较为粗化、铁素体晶粒也较为粗化且晶粒大小分布不均匀,而根据本发明实施例1的药芯焊丝冷轧卷中铁素体晶粒较为细小、分布均匀。经测试后本发明与现有技术相比:在提高延伸率的同时还满足了药芯焊丝钢力学性能的要求。

[0033] 因此,根据本发明,能够制造出低屈强比、延伸率高的用于药芯焊丝的钢带,并且生产工艺简单、性能稳定、生产成本低。

[0034] 本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明的实施例进行各种变型和修改。

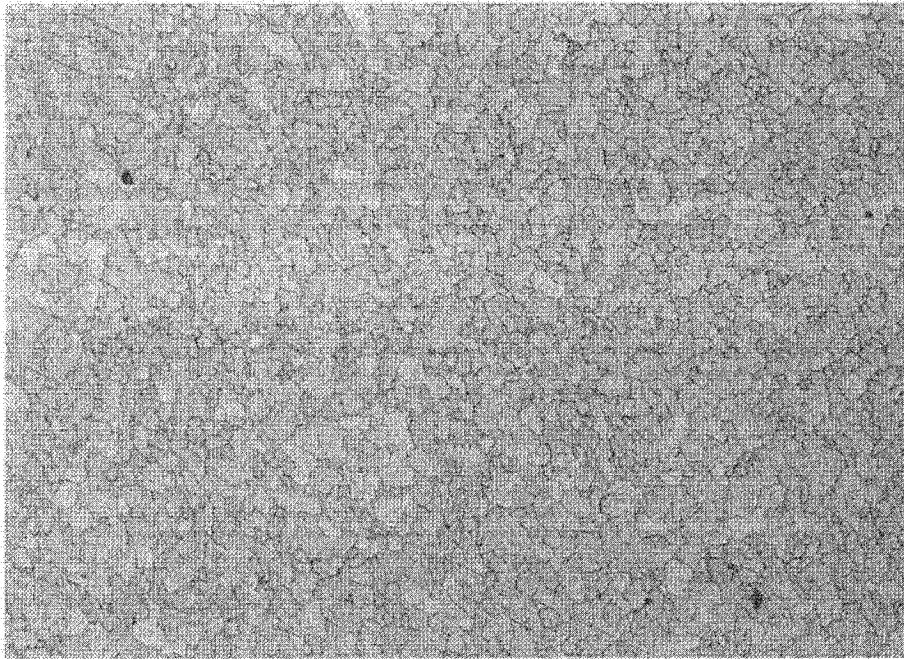


(a)

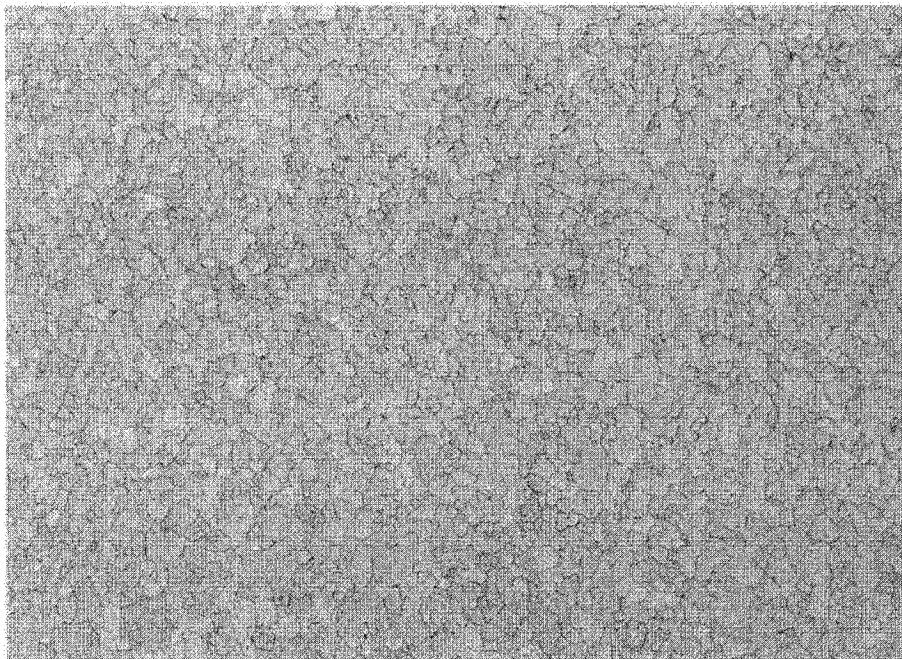


(b)

图 1



(a)



(b)

图 2