



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105925917 B

(45)授权公告日 2017. 10. 31

(21)申请号 201610505119.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.07.01

G22C 38/58(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B22D 11/06(2006.01)

申请公布号 CN 105925917 A

G21D 8/02(2006.01)

(43)申请公布日 2016.09.07

审查员 李微

(73)专利权人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72)发明人 刘振宇 赵岩 郝燕森 焦也

朱振 刘鑫 李成刚 曹光明

王国栋

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 赵嬛嬛

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种高氮节镍型双相不锈钢薄带及其制备方法

(57)摘要

一种高氮节镍型双相不锈钢薄带及其制备方法,所述不锈钢薄带的成分按照质量百分比为:C 0.0001~0.03%;Cr 22.1~26.0%;Mn 7.1~10%;N 0.46~0.7%;Ni 0.0001~0.1%;余量为铁和其他不可避免的杂质。制备方法为:先按照所述成分选配原料并熔炼钢水;再将钢水浇铸到中间包;接下来将钢水进行薄带连铸形成厚度为2~4mm的铸带;将铸带热轧1~2道次,得到厚度为1.6~2.4mm的无边裂热轧不锈钢薄带;将热轧不锈钢薄带依次酸洗、去除表面氧化层后冷轧,得到厚度为0.4~1.0mm的冷轧不锈钢薄带;最后进行固溶处理,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带。



1. 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,其特征在于所述高氮节镍型双相不锈钢薄带的成分按照质量百分比为:C 0.0001~0.03%;Cr 22.1~26.0%;Mn 7.1~10%;N 0.46~0.7%;Ni 0.0001~0.1%;余量为铁和其他不可避免的杂质;所述高氮节镍型双相不锈钢薄带厚度为0.4~1.0mm,室温时的拉伸断裂强度为800~1100MPa,屈服强度为620~800MPa,断后延伸率为30~50%,点蚀当量(PREN值)为30~36,奥氏体含量为40~70%,表面质量好,无边裂。

2. 权利要求1所述的一种高氮节镍型双相不锈钢薄带的制备方法,其特征在于按照以下步骤进行:

(1) 按照C 0.0001~0.03%、Cr 22.1~26%、Mn 7.1~10%、N 0.46~0.7%、Ni 0.0001~0.1%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN) 合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;

(2) 将钢水浇注到中间包,浇注温度为1480~1520℃;

(3) 将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为40~80m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为150~200mm,厚度为2~4mm的铸带;

(4) 将铸带热轧1~2道次,开轧温度为900~1000℃,热轧总压下量在20~40%,终轧温度为850~950℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.6~2.4mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

(5) 将热轧不锈钢薄带依次酸洗、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在58~80%,得到厚度为0.4~1.0mm的冷轧不锈钢薄带;

(6) 将冷轧不锈钢薄带在900~1150℃保温100~400s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带。

一种高氮节镍型双相不锈钢薄带及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轧钢技术领域,具体涉及一种高氮节镍型双相不锈钢薄带及其制备方法。

背景技术

[0002] 双相不锈钢因显微组织由几乎等比例的铁素体和奥氏体构成而得名,通常以铁素体为基体(体积分数在50~70%之间),其余为奥氏体,因而属于铁素体-奥氏体双相钢类型。这种钢往往含有较高的Cr(18~30%)、中等的Ni(4~10%)和较低的碳($\leq 0.03\%$),还可以含有Mo 或其它元素(如Cu、W)。双相不锈钢兼有铁素体不锈钢和奥氏体不锈钢的特性,奥氏体的存在降低了铁素体不锈钢的脆性、改善了韧性和焊接性,而铁素体的存在又提高了奥氏体钢的室温强度和导热性,降低了其线膨胀系数和焊接热裂倾向,同时大大提高了奥氏体耐点蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、应力腐蚀和磨损腐蚀性能。所以无论在力学性能或耐腐蚀性能上,双相不锈钢皆明显优于传统的奥氏体型(300系列)和铁素体型(400系列)不锈钢。

[0003] 鉴于双相不锈钢的以上优良特性,可见双相不锈钢是一种高技术、高附加值的产品,其开发和生产不仅可以体现不锈钢生产企业的技术水平,同时也可为企业创造更多的经济效益,其使用比例在今后将进一步扩大,但由于当前我国镍资源短缺,Ni价格也在不断上涨和大幅波动,为节约镍金属的用量,并实现替代304奥氏体不锈钢的目标,研究和应用含镍量1wt%以下的节约型双相不锈钢具有重要意义。

[0004] 氮是强烈形成和稳定奥氏体、扩大奥氏体相区的元素,其能力远超过元素镍。现有以“Mn+N”代替“Ni”的合金化设计可以保证奥氏体的含量和稳定性,提高不锈钢的强度和延伸率。与不含氮的双相不锈钢相比,加入0.1%以上的氮可明显改善钢的力学性能。同时,较高的氮含量可以提高材料的耐蚀性。但是,随着不锈钢中氮元素的增多,其冶炼和轧制难度增加,当氮含量超过0.2%,铸坯在生产中容易产生气孔缺陷,并且在热变形过程中两相的变形协调性变得更差,热轧过程中极易发生边裂甚至表面裂纹。

[0005] 专利CN103987867提出了一种利用薄带连铸技术制备含有19~23%的Cr,0.2~0.3%的N,2~4%的Mn,0.3~2.5%的Ni的节约型双相不锈钢薄带,拥有较高的延伸率,但是该节约型双相不锈钢薄带的强度和耐蚀性能相对较差。

[0006] 专利CN105543714公开了一种双相不锈钢薄带,含有C 0.0001~0.03%,Cr 18~22%,Mn 5~7%,N 0.3~0.45%,Ni 0.0001~0.1%,该双相不锈钢薄带的拉伸断裂强度可以达到800MPa以上,但屈服强度和点蚀当量相对较低。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种高氮节镍型双相不锈钢薄带及其制备方法。所述方法利用双辊薄带连铸技术制备具有高耐蚀性、高强塑性节约型双相不锈钢薄带。本发明的技术方案为:

[0008] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C 0.0001~0.03%;Cr

22.1~26.0%;Mn 7.1~10%;N 0.46~0.7%;Ni 0.0001~0.1%;余量为铁和其他不可避免的杂质。

[0009] 所述高氮节镍型双相不锈钢薄带厚度为0.4~1.0mm,室温时的拉伸断裂强度为800~1100MPa,屈服强度为620~800MPa,断后延伸率为30~50%,点蚀当量(PREN值)为30~36,奥氏体含量为40~70%,表面质量良好,无边裂。

[0010] 所述高氮节镍型双相不锈钢薄带的制备方法,按照以下步骤进行:

[0011] (1)按照C 0.0001~0.03%、Cr 22.1~26%、Mn 7.1~10%、N 0.46~0.7%、Ni 0.0001~0.1%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN)合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe (CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0012] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1480~1520℃;

[0013] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为40~80m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为150~200mm,厚度为2~4mm的铸带;

[0014] 熔池内钢水固化时超出氮的饱和溶解度的气体随结晶辊的转动而排放到外部,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s,可使钢水在1s内变成固态薄带,不会因气体的析出而在凝固组织中形成气孔,消除了传统工艺中高氮含量易造成的气孔和缩孔缺陷。

[0015] (4)将铸带热轧1~2道次,开轧温度为900~1000℃,热轧总压下量在20~40%,终轧温度为850~950℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.6~2.4mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0016] (5)将热轧不锈钢薄带依次酸洗、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在58~80%,得到厚度为0.4~1.0mm的冷轧不锈钢薄带;

[0017] (6)将冷轧不锈钢薄带在900~1150℃保温100~400s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] 1.本发明的高氮节镍型双相不锈钢薄带合金成分设计中,具有较高的Cr含量(22.1~26%)和较高的N含量(0.46~0.7%),具有优异的力学性能和耐蚀性能,较专利CN103987867和CN105543714公开的双相不锈钢的性能更为优异。

[0020] 2.本发明采用双辊薄带连铸技术制备高氮节镍型双相不锈钢薄带,一方面,可以简化生产流程,尤其是简化热轧工序,避免传统工艺中热轧时因双相不锈钢热塑性差而造成的边裂缺陷,为后续的冷轧工艺提供合格的原料,缩短生产流程的同时降低能源消耗;另一方面,薄带在连铸过程中的亚快速凝固效应(在钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带的过程中,冷却速率达到 10^3 ℃/s及以上)能够缩短凝固组织在铁素体单相区的停留时间,快速进入溶氮能力较强的奥氏体与铁素体双相区,可以细化初始组织,一定程度上抑制部分元素偏析;再者,超出氮的饱和溶解度极限的部分可以通过结晶辊排放到外部,同样不会在铸带中造成气孔和缩孔缺陷,较好地解决了常规工艺制备时铸坯中极易出现气孔和缩孔缺陷的问题,从而提高成材率。

[0021] 3.本发明中铸带热轧开轧温度较低,有利于晶粒的细化,最终获得更加优良的性能。

附图说明

- [0022] 图1为本发明的高氮节镍型双相不锈钢薄带制备方法的工艺流程图。
- [0023] 图2为本发明实施例1的高氮节镍型双相不锈钢薄带的显微组织图。
- [0024] 图3为本发明实施例1的高氮节镍型双相不锈钢薄带的工程应力-应变曲线。

具体实施方式

- [0025] 本发明实施采用的双辊薄带连铸机为专利CN103551532A中公开的薄带连铸机。
- [0026] 实施例1
- [0027] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.015%;Cr=23.2%;Ni=0.01%;Mn=7.1%;N=0.56%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:
- [0028] (1)按照C=0.015%、Cr=23.2%、Ni=0.01%、Mn=7.1%、N=0.56%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN) 合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;
- [0029] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1500℃;
- [0030] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为40m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为150mm,厚度为2mm的铸带;
- [0031] (4)将铸带热轧1道次,开轧温度为1000℃,热轧总压下量在20%,终轧温度为950℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.6mm的无边裂热轧不锈钢薄带;
- [0032] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为H₂O:HNO₃:HF =30:4:1)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在69%,得到厚度为0.5mm的冷轧不锈钢薄带;
- [0033] (6)将冷轧不锈钢薄带在1050℃保温150s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为42%和58%。
- [0034] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.5mm,表面质量好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为32.16,光学显微组织如图2所示;室温拉伸断裂强度达到1000MPa,屈服强度700MPa,断后延伸率达到37%,工程应力-应变曲线如图3所示。

[0035] 实施例2

- [0036] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.02%;Cr=22.4%;Ni=0.03%;Mn=7.5%;N=0.48%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:
- [0037] (1)按照C=0.02%、Cr=22.4%、Ni=0.03%、Mn=7.5%、N=0.48%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN) 合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;
- [0038] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1480℃;
- [0039] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为50m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为150mm,厚度为2.5mm的铸带;
- [0040] (4)将铸带热轧2道次,开轧温度为1000℃,热轧总压下量在30%,终轧温度为950

℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.75mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0041] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为 $H_2O:HNO_3:HF=30:4:1$)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在71%,得到厚度为0.5mm的冷轧不锈钢薄带;

[0042] (6)将冷轧不锈钢薄带在1100℃保温400s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为45%和55%。

[0043] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.5mm,表面质量好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为30.08;室温拉伸断裂强度达到950MPa,屈服强度650MPa,断后延伸率达到48%。

[0044] 实施例3

[0045] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.018%;Cr=25.1%;Ni=0.02%;Mn=9.7%;N=0.62%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:

[0046] (1)按照C=0.018%、Cr=25.1%、Ni=0.02%、Mn=9.7%、N=0.62%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0047] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1520℃;

[0048] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为60m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为180mm,厚度为2mm的铸带;

[0049] (4)将铸带热轧1道次,开轧温度为900℃,热轧总压下量在20%,终轧温度为850℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.6mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0050] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为 $H_2O:HNO_3:HF=30:4:1$)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在60%,得到厚度为0.64mm的冷轧不锈钢薄带;

[0051] (6)将冷轧不锈钢薄带在1150保温100s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为48%和52%。

[0052] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.64mm,表面质量好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为35.02;室温拉伸断裂强度达到1070MPa,屈服强度770MPa,断后延伸率达到32%。

[0053] 实施例4

[0054] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.025%;Cr=23.6%;Ni=0.05%;Mn=7.2%;N=0.46%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:

[0055] (1)按照C=0.025%、Cr=23.6%、Ni=0.05%、Mn=7.2%、N=0.46%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0056] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1500℃;

[0057] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速

为40m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ °C/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为180mm,厚度为4mm的铸带;

[0058] (4)将铸带热轧2道次,开轧温度为1000°C,热轧总压下量在40%,终轧温度为900°C,热轧后水冷至室温,得到厚度为2.4mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0059] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为 $H_2O:HNO_3:HF=30:4:1$)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在70%,得到厚度为0.72mm的冷轧不锈钢薄带;

[0060] (6)将冷轧不锈钢薄带在1150°C保温200s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为56%和44%。

[0061] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.72mm,表面质量良好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为31;室温拉伸断裂强度达到1000MPa,屈服强度620MPa,断后延伸率达到36%。

[0062] 实施例5

[0063] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.017%;Cr=24.5%;Ni=0.08%;Mn=8.4%;N=0.6%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:

[0064] (1)按照C=0.017%、Cr=24.5%、Ni=0.08%、Mn=8.4%、N=0.6%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe(CrN)合金熔炼,得到钢水;

[0065] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1500°C;

[0066] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为80m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ °C/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为180mm,厚度为2.5mm的铸带;

[0067] (4)将铸带热轧1道次,开轧温度为1000°C,热轧总压下量在20%,终轧温度为950°C,热轧后水冷至室温,得到厚度为2mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0068] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为 $H_2O:HNO_3:HF=30:4:1$)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在80%,得到厚度为0.4mm的冷轧不锈钢薄带;

[0069] (6)将冷轧不锈钢薄带在1000°C保温240s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为52%和48%。

[0070] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.4mm,表面质量良好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为34.1;室温拉伸断裂强度达到1030MPa,屈服强度710MPa,断后延伸率达到43%。

[0071] 实施例6

[0072] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.01%;Cr=25.8%;Ni=0.01%;Mn=8.8%;N=0.68%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:

[0073] (1)按照C=0.01%、Cr=25.8%、Ni=0.01%、Mn=8.8%、N=0.68%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe(CrN)合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯

铁,熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;

[0074] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1500℃;

[0075] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为40m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为180mm,厚度为3mm的铸带;

[0076] (4)将铸带热轧2道次,开轧温度为950℃,热轧总压下量在30%,终轧温度为850℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为2.1mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0077] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为H₂O:HNO₃:HF =30:4:1)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在76%,得到厚度为0.5mm的冷轧不锈钢薄带;

[0078] (6)将冷轧不锈钢薄带在1150℃保温150s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为53%和47%。

[0079] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.5mm,表面质量好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为36.68;室温拉伸断裂强度达到1100MPa,屈服强度790MPa,断后延伸率达到30%。

[0080] 实施例7

[0081] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.015%;Cr=23.2%;Ni=0.01%;Mn=7.8%;N=0.56%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,按照以下步骤进行:

[0082] (1)按照C=0.015%、Cr=23.2%、Ni=0.01%、Mn=7.8%、N=0.56%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN) 合金,先熔炼电解铬、电解锰和纯铁,熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼,得到钢水;

[0083] (2)将钢水浇注到中间包,浇注温度为1500℃;

[0084] (3)将钢水引入熔池,使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带,其中结晶辊的转速为60m/min,冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s;铸带出辊后10s内水冷至室温,得到宽度为200mm,厚度为2mm的铸带;

[0085] (4)将铸带热轧2道次,开轧温度为900℃,热轧总压下量在20%,终轧温度为850℃,热轧后水冷至室温,得到厚度为1.6mm的无边裂热轧不锈钢薄带;

[0086] (5)将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗(酸洗中酸的体积比为H₂O:HNO₃:HF =30:4:1)、去除表面氧化层后冷轧,冷轧总压下量在69%,得到厚度为0.5mm的冷轧不锈钢薄带;

[0087] (6)将冷轧不锈钢薄带在900℃保温400s,水冷至室温,得到高氮节镍型双相不锈钢薄带,铁素体和奥氏体的含量分别为38%和62%。

[0088] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带,厚度为0.5mm,表面质量好,无边裂。点蚀当量(PREN值)为32.16;室温拉伸断裂强度达到1100MPa,屈服强度750MPa,断后延伸率达到31%。

[0089] 实施例8

[0090] 一种高氮节镍型双相不锈钢薄带,成分按照质量百分比为:C=0.018%;Cr=26.0%;Ni=0.02%;Mn=9.7%;N=0.62%;余量为铁和其他不可避免的杂质。具体制备过程如图1所示,

按照以下步骤进行：

[0091] (1) 按照C=0.018%、Cr=26.0%、Ni=0.02%、Mn=9.7%、N=0.62%、余量为铁和其他不可避免的杂质的化学成分选配电解铬、电解锰、纯铁和Fe (CrN) 合金，先熔炼电解铬、电解锰和纯铁，熔化后再加入Fe (CrN) 合金熔炼，得到钢水；

[0092] (2) 将钢水浇注到中间包，浇注温度为1520℃；

[0093] (3) 将钢水引入熔池，使钢水随着结晶辊的转动导出形成铸带，其中结晶辊的转速为40m/min，冷却速度 $\geq 10^3$ ℃/s；铸带出辊后10s内水冷至室温，得到宽度为180mm，厚度为4mm的铸带；

[0094] (4) 将铸带热轧2道次，开轧温度为1000℃，热轧总压下量在40%，终轧温度为900℃，热轧后水冷至室温，得到厚度为2.4mm的无边裂热轧不锈钢薄带；

[0095] (5) 将热轧不锈钢薄带依次硝酸/氢氟酸混酸酸洗（酸洗中酸的体积比为H₂O:HNO₃:HF =30:4:1）、去除表面氧化层后冷轧，冷轧总压下量在58%，得到厚度为1mm的冷轧不锈钢薄带；

[0096] (6) 将冷轧不锈钢薄带在1000℃保温300s，水冷至室温，得到高氮节镍型双相不锈钢薄带，铁素体和奥氏体的含量分别为40%和60%。

[0097] 本实施例获得的高氮节镍型双相不锈钢薄带，厚度为1mm，表面质量好，无边裂。点蚀当量(PREN值)为36；室温拉伸断裂强度达到1090MPa，屈服强度790MPa，断后延伸率达到30%。



图1

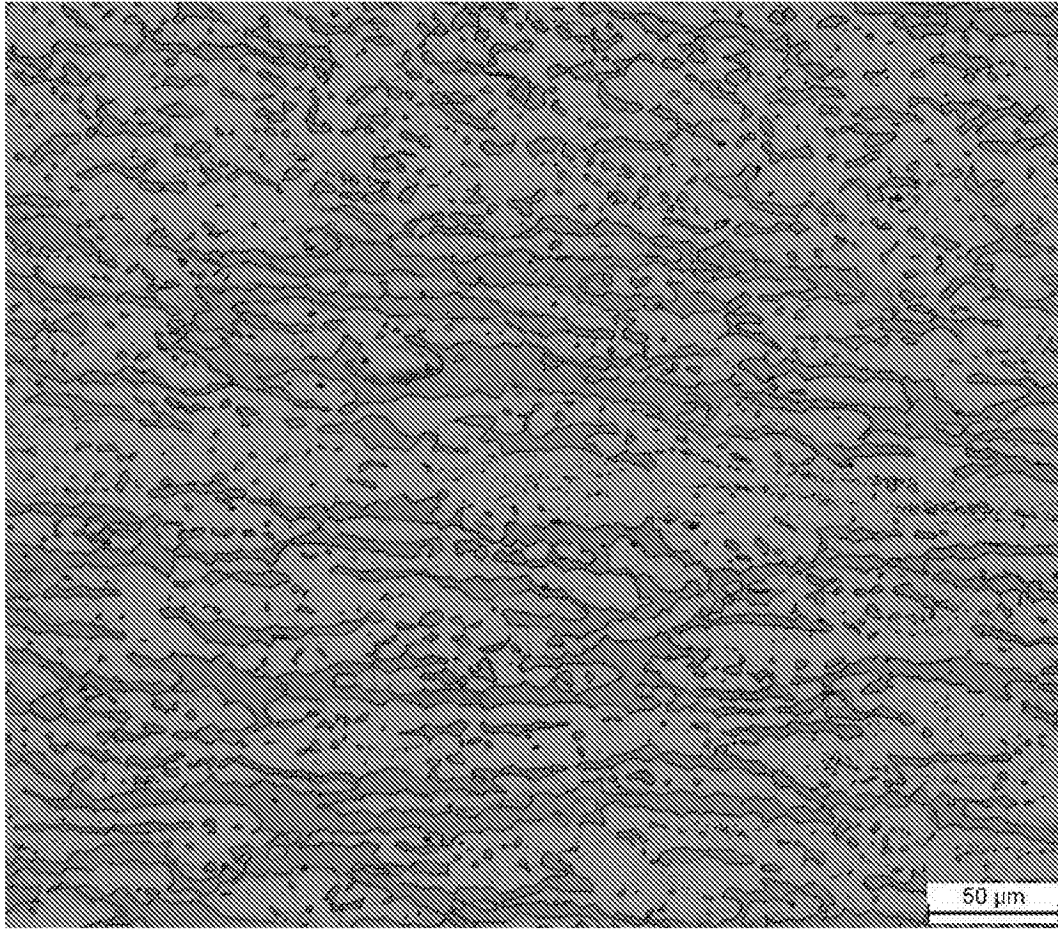


图2

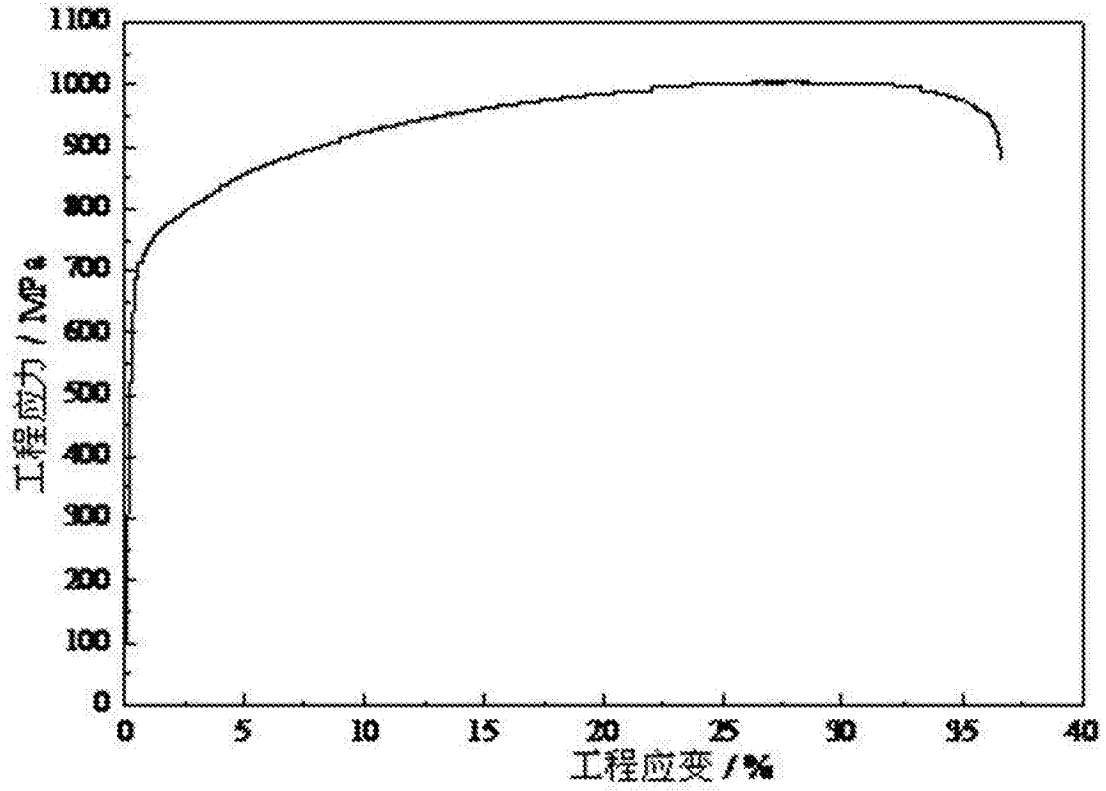


图3