(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102794301 A
(43)申请公布日 2012.11.28

(21)申请号 201210274919.0

(22)申请日 2012.08.03

(71)申请人 莱芜市泰山冷轧板有限公司
地址 271100 山东省莱芜市莱城区西外环路

(72)发明人 陈培敦 刘金元 郎宝山 朱爱美
侯元新

(51)Int.Cl.
B21B 1/40(2006.01)
B21B 45/02(2006.01)
C21D 1/26(2006.01)
C21D 9/46(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54)发明名称

一种冷轧电镀锡基板生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种冷轧电镀锡基板生产方法，由以下步骤完成：1)、生产出的铁水脱硫后，经转炉冶炼、真空处理、连铸和热轧，形成冷轧原料；2)、浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗；3)、采用六辊HC可逆轧机进行一次冷轧，经(4～7)个轧制道次轧至(0.5～0.6)mm半成品厚度；4)、电解脱脂机组清洗；5)、在全氢光亮罩式退火炉进行一次退火；6)、采用六辊HC可逆轧机进行二次冷轧；7)、在全氢光亮罩式退火炉进行二次退火；8)、采用四辊平整机平整，轧制力控制在(3000～4500)kN；9)、采用重卷机组切边、涂油后包装入库。本发明生产稳定、生产成本低，可满足食品包装行业对电镀锡基板高品质要求。

CN 102794301 A

1. 一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，由以下步骤完成：

1)、生产出的铁水脱硫后，经转炉冶炼、真空处理、连铸和热轧，形成冷轧原料；

2)、浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗；

3)、采用六辊 HC 可逆轧机进行一次冷轧，经 (4 ～ 7) 个轧制道次轧至(0.5 ～ 0.6)mm 半成品厚度；

4)、电解脱脂机组清洗；

5)、在全氢光亮罩式退火炉进行一次退火；

6)、采用六辊 HC 可逆轧机进行二次冷轧；

7)、在全氢光亮罩式退火炉进行二次退火；

8)、采用四辊平整机平整，轧制力控制在(3000 ～ 4500) k N；

9)、采用重卷机组切边、涂油后包装入库。

2. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 1) 中，形成的冷轧原料化学成分(wt%) 满足：C: ≤ 0.06％、Si：≤ 0.03％、Mn：≤ 0.60％、S ≤ 0.05％、P ≤ 0.02％、Cu ≤ 0.20％、Ni ≤ 0.20％、Cr ≤ 0.10％、Mo ≤ 0.05％，其余为铁及不可避免的杂质；物理性能： 抗拉强度 (340 ～ 370) MPa, 屈服强度 (260 ～ 310) MPa, 伸长率≥ 37%；厚度 (2.0 ～ 3.0) mm。

3. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 2) 中，第一级酸槽温度控制在(80 ～ 90) ℃，Fe2+ 浓度＜ 120 g/l，最后一级酸槽温度控制在 (60 ～ 70) ℃，浓度控制在 (160 ～ 240)g/l，酸洗速度控制在(80-100)m/min，漂洗水温度控制在(70—90) ℃，漂洗水电导率控制在 50 us/cm 以下。

4. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 3)中，采用浓度为(1.5 ～ 2) ％的乳化液，总压下率控制在 (75 ～ 80)％。

5. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 4)中，碱液浓度控制在(1.5 ～ 2.5) ％，温度控制在 (60 ～ 80) ℃，电解液浓度控制在(2.5 ～ 3.0) ％，温度控制在 (70 ～ 90) ℃，漂洗水电导率控制在 100μs/cm 以内。

6. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 5)中，退火温度控制在 (570 ～ 610) ℃，保温时间控制(10 ～ 14)h，水冷温度(320 ～ 350)℃，出炉温度(70 ～ 90) ℃。

7. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 6)中，冷轧过程中，采用浓度为(2 ～ 3) ％的乳化液，钢带经 3 个轧制道次冷轧至(0.16 ～ 0.2) mm，总压下率控制在 (60 ～ 70)％，轧制预留量为(0.001 ～ 0.002)mm，轧机工作辊圆柱度＜ 0.01mm，椭圆度控制在＜ 0.01mm。

8. 根据权利要求 1 所述的一种冷轧电镀锡基板生产方法，其特征在于，所述步骤 7)中，退火温度控制在 (560 ～ 580) ℃，保温时间控制在(12 ～ 16)h，保温结束后闷罩(2 ～ 4) h，水冷温度(300 ～ 320) ℃，出炉温度(60 ～ 70) ℃。

一种冷轧电镀锡基板生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于一种冷轧电镀锡基板生产方法，具体地说是一种食品行业用高精度超薄冷轧电镀锡基板的生产方法。

背景技术

[0002] 镀锡板是在极薄的钢板表面上镀上一层锡而制成的产品，属于冶金产品中的涂层钢板，用电镀工艺生产出的镀锡板称为电镀锡板，它将钢的强度和成型性、锡的耐腐蚀性和易焊性融合于一体，具有耐腐蚀、无毒、高强度、延展性好且外表美观等特点，广泛应用于食品、饮料、化工、涂料等产品的包装和冲压制品等领域。

[0003] 随着食品包装业的日益繁荣，对高精度超薄电镀锡基板的需求量也急剧增加，由于高精度超薄电镀锡基板技术含量高，开发难度大，产品质量难以保证（主要表现在板形差、尺寸偏差大、性能不稳定、表面质量差等方面），超薄高精度电镀锡基板尚属稀缺产品，在市场上供不应求。

[0004] 目前电镀锡基板大都采用连轧和连退工艺生产，但连轧生产的电镀锡基板厚度达不到超薄的要求，且厚度偏差大。采用连续退火工艺生产的电镀锡基板，由于退火保温时间短，晶粒难以充分长大，因而难以得到适合于食品包装冲压用镀锡基板，由于食品包装用电镀锡基板超薄，在钢带连续退火时易发生瓢曲、断带事故，造成生产成本偏高。并且建设连轧线和连退线投资大、占地面积大，将耗费大量的人力、物力和财力。

[0005] 由于食品行业用高精度超薄冷轧电镀锡基板对表面质量(粗糙度)、板形质量、物理性能(硬度、冲压性能)、厚度精度要求十分严格，因此在高精度超薄冷轧电镀锡基板生产过程中，表面质量(粗糙度)、板形质量、厚度精度、硬度和冲压性能控制是难点，表面质量方面易造成夹杂、起皮、黑斑、轧制纹、麻点、擦伤、油污、色差等缺陷，板形方面易造成边浪、中间浪、肋浪等缺陷，产品厚度精度方面易造成厚度不均、超薄、超厚等缺陷，物理性能方面易造成硬度超过标准值且不稳定，冲压开裂缺陷，导致客户无法使用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述技术中存在的不足，提供一种采用六辊 HC 轧机和全氢罩式退火炉生产高精度超薄电镀锡基板的生产方法， 采用两次冷轧和两次退火工艺，达到超薄和冲压性能优良的电镀锡基板。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用下述技术方案：一种冷轧电镀锡基板生产方法，由以下步骤完成：

1)、生产出的铁水脱硫后，经转炉冶炼、真空处理、连铸和热轧，形成冷轧原料；

2)、浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗；

3)、采用六辊 HC 可逆轧机进行一次冷轧，经 (4 ～ 7) 个轧制道次轧至(0.5 ～ 0.6)mm 半成品厚度；

4)、电解脱脂机组清洗；

5)、在全氢光亮罩式退火炉进行一次退火；

6)、采用六辊 HC 可逆轧机进行二次冷轧；

7)、在全氢光亮罩式退火炉进行二次退火；

8)、采用四辊平整机平整，轧制力控制在（3000 ～ 4500）k N；

9)、采用重卷机组切边、涂油后包装入库。

[0008] 步骤 1)中，形成的冷轧原料化学成分(wt%)满足：C: ≤ 0.06%、Si：≤ 0.03%、Mn：≤ 0.60%、S ≤ 0.05%、P ≤ 0.02%、Cu ≤ 0.20%、Ni ≤ 0.20%、Cr ≤ 0.10%、Mo ≤ 0.05%，其余为铁及不可避免的杂质；物理性能： 抗拉强度 (340 ～ 370) MPa, 屈服强度 (260 ～ 310) MPa, 伸长率≥ 37%；厚度 (2.0 ～ 3.0) mm。

[0009] 步骤 2）中，第一级酸槽温度控制在（80 ～ 90）℃，Fe^{2+} 浓度＜ 120 g/l，最后一级酸槽温度控制在（60 ～ 70）℃，浓度控制在 (160 ～ 240)g/l，酸洗速度控制在（80-100）m/min，漂洗水温度控制在（70—90）℃，漂洗水电导率控制在 50 us/cm 以下。

[0010] 步骤 3）中，采用浓度为（1.5 ～ 2）%的乳化液，总压下率控制在 (75 ～ 80)%。

[0011] 步骤 4)中，碱液浓度控制在（1.5 ～ 2.5)%，温度控制在 (60 ～ 80) ℃，电解液浓度控制在（2.5 ～ 3.0）%，温度控制在 (70 ～ 90) ℃，漂洗水电导率控制在 100μs/cm 以内。

[0012] 步骤 5）中，退火温度控制在 (570 ～ 610) ℃，保温时间控制（10 ～ 14）h，水冷温度（320 ～ 350）℃，出炉温度（70 ～ 90）℃。

[0013] 步骤 6)中，冷轧过程中，采用浓度为（2 ～ 3）%的乳化液，钢带经 3 个轧制道次冷轧至（0.16 ～ 0.2）mm，总压下率控制在 (60 ～ 70)%，轧制预留量为（0.001 ～ 0.002）mm，轧机工作辊圆柱度＜ 0.01mm，椭圆度控制在＜ 0.01mm。

[0014] 步骤 7）中，退火温度控制在 (560 ～ 580) ℃，保温时间控制在（12 ～ 16）h，保温结束后闷罩（2 ～ 4）h，水冷温度（300 ～ 320）℃，出炉温度（60 ～ 70）℃。

[0015] 本发明工艺生产的食品行业用高精度超薄冷轧电镀锡基板具有以下优点：

1、本发明高精度超薄电镀锡基板采用六辊 HC 可逆轧机冷轧和全氢光亮罩式退火炉退火方式生产，具有生产稳定、生产成本低的优点。

[0016] 2、本发明生产的牌号为 MR、厚度为 (0.16 ～ 0.2)mm 的电镀锡基板，产品尺寸精度高，厚度偏差（-0.01 ～ 0）mm、宽度偏差（0 ～ +3）mm，板形平直，平坦度≤ 3mm, 弧度≤ 1.5mm/1000mm, 物理性能(硬度)优于 T3、T4 和 DR8 要求（T3 和 T4 值控制在 ±2，DR8 值控制在 ±3)，冲压性能中 n 值达到 0.24，r 值达到 2.1，表面光亮均匀，无砂眼、黑斑、轧制纹、夹杂、麻点、擦伤、油污、色差等缺陷，粗糙度达到（0.3 ～ 0.4）μmm，达到了食品行业用高精度超薄冷轧电镀锡基板质量要求。

[0017] 3、本发明冷轧电镀锡基板与普通的冷轧电镀锡基板相比，与传统的电镀锡基板相比，具有厚度超薄、尺寸精度高（尺寸偏差波动小）、板形平直、表面光亮均匀一致、粗糙度均匀、物理性能稳定、冲压性能优良的特点，可满足食品包装行业对电镀锡基板高品质要求。而普通电镀锡基板厚度精度控制在 ±0.03mm，板形方面存在边浪、中间浪、肋浪等缺陷，表面存在夹杂、黑斑、擦伤、色差、粗糙度不均等缺陷，物理性能方面存在硬度值波动大（T3 和 T4 值超过 ±5，DR8 值超过 ±8）和冲压开裂缺陷，因此本发明冷轧电镀锡基板可替代传统电镀锡基板材料，具有广阔的市场前景。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。

[0019] 实施例 1

厚度为 0.2mm 高精度超薄冷轧电镀锡基板生产步骤为：

（1）冶炼：铁水脱硫 → 转炉冶炼 → 真空处理 → 连铸。

[0020] （2）热轧：将化学成分为 C: ≤ 0.06%、Si：≤ 0.03%、Mn：≤ 0.60%、S ≤ 0.05%、P ≤ 0.02%、Cu ≤ 0.20%、Ni ≤ 0.20%、Cr ≤ 0.10%、Mo ≤ 0.05%，其余为铁及不可避免杂质的连铸坯进行热轧。

[0021] （3）酸洗：对厚度为 3.0mm、牌号为 MR 的热轧钢带经浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗。第一级酸槽温度：82℃，Fe^{2+} 浓度：116 g/l，最后一级酸槽温度：66℃，浓度：186g/l，酸洗速度：96m/min，漂洗水温度：74℃，漂洗水电导率：46 us/cm。

[0022] （4）采用高精度六辊 HC 可逆轧机第一次冷轧，采用乳化液浓度 1.6% 的乳化液，钢带经 7 轧制道次冷轧至 0.6mm 半成品厚度，总压下率为 80%。

[0023] （5）经第一次冷轧的钢带经电解脱脂机组清洗，碱液浓度：1.8%，温度：67℃，电解液浓度：2.6%，温度：77 ℃，漂洗水电导率：96μs/cm。

[0024] （6）经脱脂的钢带在全氢光亮罩式退火炉第一次退火，退火温度：(590 ～ 610)℃，保温时间：10h，水冷温度：350℃，出炉温度：90℃。

[0025] （7）第一次退火后的钢带在高精度六辊 HC 可逆轧机上进行第二次冷轧，采用乳化液浓度 2.2% 的乳化液，钢带经 3 个轧制道次冷轧至 0.2mm 的产品，总压下率： 67%，轧制预留量为 0.002mm，轧机工作辊圆柱度＜ 0.01mm，椭圆度控制在＜ 0.01mm。

[0026] （8）第二次冷轧后的钢带经全氢光亮罩式退火炉进行第二次退火，退火温度控制在 (580 ～ 600)℃，保温时间控制在 12h，保温结束后闷罩 2h，水冷温度 320℃，出炉温度 70℃。

[0027] （9）第二次退火后的钢带经高精度四辊平整机平整，平整采用干平整工艺，轧制力控制在 3000 k N，消除产品存在的屈服平台，产品硬度达到客户要求，厚度精度达到客户要求。毛化辊的粗糙度控制在（0.6 ～ 0.8）μmm，并根据产品表面粗糙度检测值更换工作辊，使产品的粗糙度符合客户要求。

[0028] （10）平整之后的钢卷在重卷机组切边、涂油后包装入库。

[0029] 采用上述工艺生产的产品，其主要技术指标可以达到：

（1）厚度偏差：厚度偏差：(-0.01 ～ 0) mm；宽度偏差：(0 ～ +3) mm；

（2）板形平整，平坦度：3mm，弧度：1.5mm/1000mm；

（3）物理性能（硬度）优于 T3 要求（HR30T:55 ～ 59），冲压性能中 n 值达到 0.24，r 值达到 2.1；

（4）表面光亮均匀，无砂眼、黑斑、轧制纹、夹杂、麻点、擦伤、油污、色差等缺陷，粗糙度达到（0.3 ～ 0.4）μmm。

[0030] 实施例 2

厚度为 0.18mm 高精度超薄冷轧电镀锡基板生产步骤为：

（1）冶炼：铁水脱硫 → 转炉冶炼 → 真空处理 → 连铸。

[0031] (2)热轧：将化学成分为C:≤0.06%、Si:≤0.03%、Mn:≤0.60%、S≤0.05%、P≤0.02%、Cu≤0.20%、Ni≤0.20%、Cr≤0.10%、Mo≤0.05%，其余为铁及不可避免杂质的连铸坯进行热轧。

[0032] (3)酸洗：对厚度为2.75mm、牌号为MR的热轧钢带经浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗。第一级酸槽温度：86℃，Fe^{2+}浓度：98 g/l，最后一级酸槽温度：68℃，浓度：214g/l，酸洗速度：83m/min，漂洗水温度：85℃，漂洗水电导率：32us/cm。

[0033] (4)采用高精度六辊HC可逆轧机第一次冷轧，采用乳化液浓度1.7%的乳化液，钢带经4轧制道次冷轧至0.55m半成品厚度，总压下率为80%。

[0034] (5)经第一次冷轧的钢带经电解脱脂机组清洗，碱液浓度：2.3%，温度：72℃，电解液浓度：2.8%，温度：83℃，漂洗水电导率：73μs/cm。

[0035] (6)经脱脂的钢带在全氢光亮罩式退火炉第一次退火，退火温度：(580～600)℃，保温时间： 12h，水冷温度： 300℃，出炉温度80℃。

[0036] (7)第一次退火后的钢带在高精度六辊HC可逆轧机上进行第二次冷轧，采用乳化液浓度2.6%的乳化液，钢带经3个轧制道次冷轧至0.18mm的产品，总压下率： 67%，轧制预留量为：0.001mm，轧机工作辊圆柱度＜0.01mm，椭圆度控制在＜0.01mm。

[0037] (8)第二次冷轧后的钢带经全氢光亮罩式退火炉进行第二次退火，退火温度控制在(570～590) ℃，保温时间控制在14h，保温结束后闷罩3h，水冷温度310℃，出炉温度65℃。

[0038] (9)第二次退火后的钢带经高精度四辊平整机平整，平整采用干平整工艺，轧制力控制在4000 k N，消除产品存在的屈服平台，产品硬度达到客户要求，厚度精度达到客户要求。毛化辊的粗糙度控制在(0.6～0.8)μmm，并根据产品表面粗糙度检测值更换工作辊，使产品的粗糙度符合客户要求。

[0039] (10)平整之后的钢卷在重卷机组切边、涂油后包装入库。

[0040] 采用上述工艺生产的产品，其主要技术指标可以达到：

(1)厚度偏差：厚度偏差：(-0.005～0)mm；宽度偏差：(0～+2)mm；

(2)板形平整，平坦度：2mm，弧度：1.2mm/1000mm；

(3)物理性能(硬度)优于T4要求(HR30T:59～63)，冲压性能中n值达到0.24，r值达到2.1；

(4)表面光亮均匀，无砂眼、黑斑、轧制纹、夹杂、麻点、擦伤、油污、色差等缺陷。粗糙度达到(0.3～0.4)μmm。

[0041] 实施例3

厚度为0.16mm高精度超薄冷轧电镀锡基板生产步骤为：

(1)冶炼：铁水脱硫→转炉冶炼→真空处理→连铸。

[0042] (2)热轧：将化学成分为C:≤0.06%、Si:≤0.03%、Mn:≤0.60%、S≤0.05%、P≤0.02%、Cu≤0.20%、Ni≤0.20%、Cr≤0.10%、Mo≤0.05%，其余为铁及不可避免杂质的连铸坯进行热轧。

[0043] (3)酸洗：对厚度为2.0mm、牌号为MR的热轧钢带经浅槽紊流推拉式盐酸酸洗机组酸洗。第一级酸槽温度：89℃，Fe^{2+}浓度：93 g/l，最后一级酸槽温度：69℃，浓度：236g/l，酸洗速度：82m/min，漂洗水温度：87℃，漂洗水电导率：21us/cm。

[0044] (4)采用高精度六辊 HC 可逆轧机第一次冷轧，采用乳化液浓度 2.0％的乳化液，钢带经 4 轧制道次冷轧至 0.5m 半成品厚度，总压下率为 75％。

[0045] (5)经第一次冷轧的钢带经电解脱脂机组清洗，碱液浓度 :2.5％，温度 :79℃，电解液浓度 :2.9％，温度 :86℃，漂洗水电导率 :62μs/cm。

[0046] (6)经脱脂的钢带在全氢光亮罩式退火炉第一次退火，退火温度 :(570 ～ 590)℃，保温时间 : 14h，水冷温度 : 320℃，出炉温度 70℃。

[0047] (7)第一次退火后的钢带在高精度六辊 HC 可逆轧机上进行第二次冷轧，采用乳化液浓度 2.9％的乳化液，钢带经 3 个轧制道次冷轧至 0.16mm 的产品，总压下率 : 68％，轧制预留量为 :0.001mm，轧机工作辊圆柱度＜ 0.01mm，椭圆度控制在＜ 0.01mm。

[0048] (8)第二次冷轧后的钢带经全氢光亮罩式退火炉进行第二次退火，退火温度控制在 (560 ～ 580) ℃，保温时间控制在 16h，保温结束后闷罩 4h，水冷温度 300℃，出炉温度 60℃。

[0049] (9)第二次退火后的钢带经高精度四辊平整机平整，平整采用干平整工艺，轧制力控制在 4500 k N, 消除产品存在的屈服平台，产品硬度达到客户要求，厚度精度达到客户要求。毛化辊的粗糙度控制在(0.6 ～ 0.8)μm，并根据产品表面粗糙度检测值更换工作辊，使产品的粗糙度符合客户要求。

[0050] (10)平整之后的钢卷在重卷机组切边、涂油后包装入库。

[0051] 采用上述工艺生产的产品，其主要技术指标可以达到 :

(1)厚度偏差 :厚度偏差 :(-0.005 ～ 0)mm ;宽度偏差 :(0 ～ +1)mm ;

(2)板形平整，平坦度 :1.5mm, 弧度 :1.0mm/1000mm ;

(3)物理性能(硬度)优于 DR8 要求(HR30T:70 ～ 78)，冲压性能中 n 值达到 0.24, r 值达到 2.1 ;

(4)表面光亮均匀，无砂眼、黑斑、轧制纹、夹杂、麻点、擦伤、油污、色差等缺陷。粗糙度达到(0.3 ～ 0.4)μm。