



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110760832 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911233138.5

(22)申请日 2019.12.05

(71)申请人 佛山市南海高益美环保实业有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区里水镇
和桂工业园夏西工业区办公楼一至三
层、车间

(72)发明人 吴波 李祥 罗叙丁

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 李艳芬

(51)Int.Cl.

C23C 22/50(2006.01)

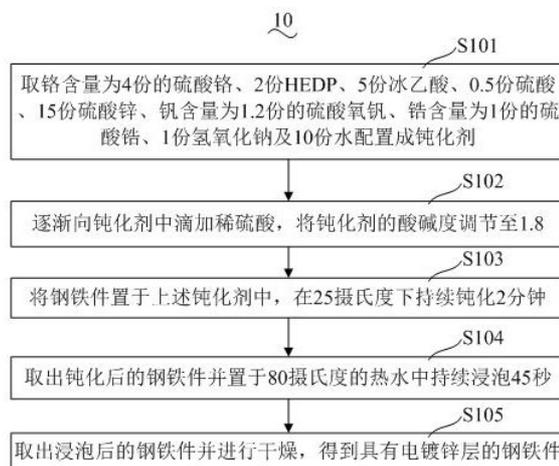
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂

(57)摘要

本发明公开了一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分:铬含量为4份~6份的Cr³⁺化合物、2份~4份络合剂、5份~15份有机酸、0.5份~1份无机酸、15份~30份无机盐、钒含量为1.2份~5份的钒化合物、锆含量为1份~2份的锆化合物及1份~5份的碱液,余量为水。上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,通过加入锆化合物,钝化剂在与钢铁件表面反应时,锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵,阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径,从而提升了镀锌层的耐腐蚀性,进一步提升了钝化剂的市场竞争力。



1. 一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,包括如下质量份的各组分:铬含量为4份~6份的 Cr^{3+} 化合物、2份~4份络合剂、5份~15份有机酸、0.5份~1份无机酸、15份~30份无机盐、钒含量为1.2份~5份的钒化合物、锆含量为1份~2份的锆化合物及1份~5份的碱液,余量为水。

2. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述锆化合物为硝酸锆。

3. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述锆化合物为硫酸锆。

4. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述锆化合物由质量比为1:1.5的硝酸锆与硫酸锆组成。

5. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述络合剂为HEDP。

6. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述络合剂为EDTA。

7. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述络合剂为NTA。

8. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述络合剂为HEDP、EDTA及NTA中的两种或两种以上。

9. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述有机酸为冰乙酸、乳酸或氨基乙酸中的一种或两种以上。

10. 根据权利要求1所述的电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,其特征在于,所述碱液为氢氧化钠或氢氧化钾。

电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂

技术领域

[0001] 本发明涉及金属表面处理技术领域,特别是涉及一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂。

背景技术

[0002] 电镀锌通过在制件表面上镀锌或其合金,如锌镍、锌钴或锌铁合金,来提高钢铁制件的耐腐蚀性,从而延长钢铁制件的使用寿命。为了进一步提高钢铁制件的防腐蚀性能和装饰性,须对镀层进行钝化处理,以生成一层耐腐蚀性高、装饰性好的钝化膜。目前,主要采用三价铬彩色钝化剂对钢铁件进行表面钝化处理,三价铬彩色钝化剂较之传统的六价铬钝化剂更为环保安全,减少了钝化废液对环境的污染,提升了钝化作业的环保性。

[0003] 然而,传统的三价铬彩色钝化剂对钢铁件进行钝化作业所形成的钝化层虽具有较高光亮度,但钝化层表面存在大量微孔,腐蚀性气体或液体易经由此类微孔进入镀锌工件的内部,也就是说,镀层的耐蚀性不足,从而使得该类镀锌工件难以满足汽车、电子等行业对耐蚀性的要求,难以扩大产品的市场竞争力。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对镀层耐蚀性差的技术问题,提供一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂。

[0005] 一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分:铬含量为4份~6份的 Cr^{3+} 化合物、2份~4份络合剂、5份~15份有机酸、0.5份~1份无机酸、15份~30份无机盐、钒含量为1.2份~5份的钒化合物、锆含量为1份~2份的锆化合物及1份~5份的碱液,余量为水。

[0006] 在其中一个实施例中,所述锆化合物为硝酸锆。

[0007] 在其中一个实施例中,所述锆化合物为硫酸锆。

[0008] 在其中一个实施例中,所述锆化合物由质量比为1:1.5的硝酸锆与硫酸锆组成。

[0009] 在其中一个实施例中,所述络合剂为HEDP。

[0010] 在其中一个实施例中,所述络合剂为EDTA。

[0011] 在其中一个实施例中,所述络合剂为NTA。

[0012] 在其中一个实施例中,所述络合剂为HEDP、EDTA及NTA中的两种或两种以上。

[0013] 在其中一个实施例中,所述有机酸为冰乙酸、乳酸或氨基乙酸中的一种或两种以上。

[0014] 在其中一个实施例中,所述碱液为氢氧化钠或氢氧化钾。

[0015] 上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,通过加入锆化合物,钝化剂在与钢铁件表面反应时,锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵,阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径,从而提升了镀锌层的耐腐蚀性,进一步提升了钝化剂的市场竞争力。

附图说明

- [0016] 图1为实施例1中钢铁件的钝化方法的流程图；
图2为实施例2中钢铁件的钝化方法的流程图；
图3为实施例3中钢铁件的钝化方法的流程图；
图4为实施例4中钢铁件的钝化方法的流程图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0018] 实施例1

本发明提供了一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂，该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分：铬含量为4份的 Cr^{3+} 化合物、2份络合剂、5份有机酸、0.5份无机酸、15份无机盐、钒含量为1.2份的钒化合物、锆含量为1份的锆化合物、1份的碱液及10份水。

[0019] 上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂，通过加入锆化合物，钝化剂在与钢铁件表面反应时，锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵，阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径，从而提升了镀锌层的耐腐蚀性，进一步提升了钝化剂的市场竞争力。

[0020] Cr^{3+} 化合物为钝化剂的主剂，是形成钝化膜的主要化合物。一实施例中， Cr^{3+} 化合物为氯化铬、硫酸铬、硝酸铬、磷酸铬或醋酸铬中的一种或两种。优选的， Cr^{3+} 化合物选用硫酸铬。具体的，当硫酸铬添加至钝化剂中后，由于硫酸铬具有较强的稳定性，其难溶于水，强度较大，因此可作为镀锌膜层的骨架，用以支撑其余组分与钢铁件表面反应生成的难溶物质，以利于形成钝化膜并对钢铁件的表面进行隔离保护，或改善钢铁件的表面特性，进而扩大钢铁件的适用范围。

[0021] 络合剂用于与金属离子形成络合离子，防止金属离子与盐离子结合进而沉淀在镀锌层上，进而影响镀锌层的光泽度，以提升钢铁件的表面质量。一实施例中，所用络合剂为HEDP。HEDP又称羟基乙叉二膦酸，其可与铁、铜、锌等多种金属离子形成稳定的络合物，还可溶解金属表面的氧化物，使得钢铁件基体露出，便于镀锌层稳固镀覆在钢铁件的表面，以提升镀锌层的品质。此外，羟基乙叉二膦酸的结构稳定，耐酸碱性强，有利于其与金属离子络合反应的进行。

[0022] 有机酸用于为钝化剂提供羧酸根离子，无机酸则为钝化剂提供盐离子，二者共同用于促进钝化剂中的水电离形成氢离子及氢氧根离子，进而调节钝化剂的酸碱度，此外，有机酸及无机酸的使用，还可促进钝化膜的生长，有利于提高钝化膜的厚度，以提高钢铁件的表面质量。一实施例中，有机酸采用冰乙酸，无机酸则采用硫酸。通过向钝化剂中添加冰乙酸及硫酸，对钝化剂中的羧酸根离子及盐离子进行了补充，有利于维持钝化剂的酸碱平衡，从而达到调整钝化剂酸碱度的目的。

[0023] 无机盐用于向钝化剂提供盐离子，以维持铬化合物的水解平衡，防止铬化合物分

解,以保证铬化合物的稳定性,进而提升镀锌层的强度。一实施例中,无机盐为硫酸锌。通过向钝化剂中加入硫酸锌,硫酸锌离解生成硫酸根离子及锌离子,其中,硫酸根离子的加入增大了钝化剂中的硫酸根离子的浓度,从而抑制了硫酸铬,即 Cr^{3+} 化合物的进一步分解,从而维持了镀锌层骨架的稳定性,锌离子对电镀液中的锌离子进行了补充,为电镀反应提供了原料,以利于电镀作业的持续进行。需要说明的是,在选用无机盐时,无机盐的盐离子应当与铬化合物的盐离子种类一致,以达到抑制 Cr^{3+} 化合物分解的目的。

[0024] 钒化合物主要用作稳定剂添加至钝化剂中,以提升钝化剂作业形成的钝化层,亦即镀锌层的稳定性,并改善镀层的表面性质。一实施例中,钒化合物为硫酸氧钒。硫酸氧钒水解生成硫酸根离子及钒离子,硫酸根离子的添加可进一步抑制 Cr^{3+} 化合物的分解,在钝化过程中,钒离子易沉淀到钝化膜表面的孔隙或包覆在钝化膜的表面,在提升镀锌层耐腐蚀性的同时,还可增强镀锌层的强度,进而提升钢铁件的表面质量。此外,通过向钝化剂中添加钒化合物,该钒化合物在常温下将在镀锌层的表面形成彩虹色的钝化膜,可满足用户对钢铁件表面的镀锌层色泽的不同需求。

[0025] 锆化合物主要用于提高镀锌层的耐腐蚀性,以提升钢铁件的表面质量,进而延长钢铁件的使用寿命。一实施例中,锆化合物为硫酸锆。通过向钝化剂中添加硫酸锆,由于硫酸锆本身的耐腐蚀性较强,在镀锌层成型过程中,硫酸锆填充镀锌层表面的孔隙,并对镀锌层的表面进行包覆,如此,可显著提升镀锌层的耐腐蚀能力,达到延长钢铁件使用寿命,提高钝化剂市场竞争力的目的。

[0026] 碱液用于调节钝化剂的酸碱度,以使得钝化剂在适宜的pH值下对钢铁件的表面进行钝化,从而保证镀锌层的质量。一实施例中,碱液为氢氧化钠。在实际生产中,还可根据生产条件选用氢氧化钾或氢氧化锂等强碱对钝化剂的酸碱度进行调节,于此不再赘述。

[0027] 请参阅图1,本发明还提供一种钢铁件的钝化方法10,该钝化方法10包括以下步骤:

S101:取铬含量为4份的硫酸铬、2份HEDP、5份冰乙酸、0.5份硫酸、15份硫酸锌、钒含量为1.2份的硫酸氧钒、锆含量为1份的硫酸锆、1份氢氧化钠及10份水配置成钝化剂。

[0028] 具体的,在钝化剂的配制过程中,首先将铬含量为4份的硫酸铬溶解于水中,并持续搅拌,形成硫酸铬溶液;随后依序向硫酸铬溶液中添加2份HEDP、5份冰乙酸、0.5份硫酸、15份硫酸锌及钒含量为1.2份硫酸氧钒,形成混合液;将混合液加热至85设置度,以使得各组分充分溶解;随后向混合液中加锆含量为1份硫酸锆及1份氢氧化钠,持续搅拌30秒,再次加入5份水定容,即得到电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂。

[0029] 需要说明的是,本实施例中的水为去离子水。通过添加去离子水,可消除水中的矿物离子对钝化剂酸碱度的影响,并有利于控制钝化剂中各盐离子的浓度,以保证钝化剂的可靠性。本发明所使用的硫酸均为浓度为80%的浓硫酸,在实现调节钝化剂酸碱度的同时,可减少硫酸的挥发量,进而避免硫酸挥发后对设备及人员的损伤,以保证钝化作业的安全性。

[0030] S102:逐渐向钝化剂中滴加稀硫酸,将钝化剂的酸碱度调节至1.8。

[0031] 具体的,向配制好的钝化剂中逐步滴加浓度为20%的稀硫酸,并实时测定钝化剂的酸碱度,当钝化剂的酸碱度达到1.8时,即停止滴加稀硫酸。

[0032] S103:将钢铁件置于上述钝化剂中,在25摄氏度温度下持续钝化2分钟。

[0033] 具体的,将铁片防止在钝化剂中,并对钝化剂进行升温,使得钝化剂在25摄氏度条件下对铁片的表面进行钝化,防止温度较低情况下,钝化液中各组分分解速率及运动速率过慢,以保证钝化作业的速率,进而提升钢铁件的钝化效率。

[0034] S104:取出钝化后的钢铁件并置于80摄氏度的热水中持续浸泡45秒。

[0035] 具体的,将钝化后的铁片从钝化剂中取出,并将其置于80摄氏度的热水中进行浸泡,使得铁片表面的镀锌层产生轻微膨胀,以利于镀锌层上的材料对其表面的孔隙进行封堵,也就是说,减小镀锌层表面孔隙的大小,这样,可通过该孔隙进入铁片基体上的腐蚀性气体及腐蚀性液体的量大大减小,从而进一步提升了镀锌层的耐腐蚀性,提高了铁片的表面质量。

[0036] S105:取出浸泡后的钢铁件并进行干燥,即得到具有电镀锌层的钢铁件。

[0037] 具体的,将浸泡后的铁片取出,并置于热去离子水下冲洗30秒,以除去铁片表面附着的金属离子及络合物,从而提升镀锌层的表面光泽度。需要说明的是,在实际生产中,可将冲洗后的铁片在冷风机中吹干,也可将铁片置于烘干机中热干燥,以除去铁片表面的水分,具体操作方式根据生产条件来确定,以除去铁片表面水分为准,于此不再赘述。

[0038] 实施例2

本发明提供了一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分:铬含量为4.5份的 Cr^{3+} 化合物、2.7份络合剂、8份有机酸、0.7份无机酸、18份无机盐、钒含量为2.2份的钒化合物、锆含量为1.3份的锆化合物、2份碱液及10.5份水。

[0039] 上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,通过加入锆化合物,钝化剂在与钢铁件表面反应时,锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵,阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径,从而提升了镀锌层的耐腐蚀性,进一步提升了钝化剂的市场竞争力。

[0040] 一实施例中, Cr^{3+} 化合物为硝酸铬,所用锆化合物为硝酸锆,所用无机盐为硝酸锌。通过将硝酸铬添加至钝化剂中,为镀锌层的生成提供了支撑骨架,以利于镀锌层的生长。通过添加硝酸锆,在提升镀锌层耐腐蚀性的同时,还为钝化剂提供了硝酸根离子,以抑制硝酸铬的分解,进而保证镀锌层的稳定性。通过添加硝酸锌,在为钝化剂提供硝酸根离子,抑制硝酸铬分解的同时,还为钝化剂补充了锌离子,以利于钝化反应的持续进行。

[0041] 一实施例中,络合剂为EDTA。EDTA又称乙二胺四乙酸,是一种重要的络合剂,可与碱金属离子形成结构稳定的水溶性配合物,以便于清除钢铁件表面游离的金属离子,消除钢铁件表面暗哑情况,从而提升钢铁件表面镀锌层的光泽度。

[0042] 一实施例中,有机酸为乳酸。乳酸是一种重要的有机酸,其可为钝化剂提供羧酸根离子,对钝化剂中的羧酸根离子进行补充,进而达到调节钝化剂酸碱度的目的。

[0043] 请参阅图2,本发明还提供一种钢铁件的钝化方法20,该钝化方法20包括以下步骤:

S201:取铬含量为4.5份的硝酸锆、2.7份EDTA、8份乳酸、0.7份硫酸、18份硝酸锌、钒含量为2.2份的五氧化二钒、锆含量为1.3份的硝酸锆、2份氢氧化钠及10.5份水配置成钝化剂。

[0044] S202:逐渐向钝化剂中滴加稀硫酸,将钝化剂的酸碱度调节至1.8。

[0045] S203:将钢铁件置于上述钝化剂中,在30摄氏度温度下持续钝化100秒。

[0046] S204:取出钝化后的钢铁件并置于85摄氏度的热水中持续浸泡30秒。

[0047] S205:取出浸泡后的钢铁件并进行干燥,即得到具有电镀锌层的钢铁件。

[0048] 实施例3

本发明提供了一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分:铬含量为5份的 Cr^{3+} 化合物、3份络合剂、12份有机酸、0.8份无机酸、24份无机盐、钒含量为4份的钒化合物、锆含量为1.8份的锆化合物、3.5份碱液及12份水。

[0049] 上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,通过加入锆化合物,钝化剂在与钢铁件表面反应时,锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵,阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径,从而提升了镀锌层的耐腐蚀性,进一步提升了钝化剂的市场竞争力。

[0050] 一实施例中,锆化合物由质量比为1:1.5的硝酸锆与硫酸锆组成。硫酸锆与硝酸锆的耐蚀性及市场价格不同,通过调制硝酸锆与硫酸锆的混合物,可在保证钝化剂耐腐蚀性的同时,最大程度的降低钝化剂的生产成本,也就是说,降低钢铁件的钝化成本,以提升产品的市场竞争力。

[0051] 一实施例中,络合剂为NTA。NTA又称氮三乙酸,是一种络合能力极强的络合剂,可用于与钝化反应过程中游离在钝化剂中的非镀层金属离子反应,以防止非镀层金属离子贴附在钢铁件的表面,进而影响钢铁件的表面光泽度,从而达到提升钢铁件表面质量的目的。

[0052] 一实施例中,有机酸为氨基乙酸。氨基乙酸又称甘氨酸,甘氨酸是一种重要的有机酸,可为钝化剂提供羧酸根离子,对钝化剂中的羧酸根离子进行补充,进而达到调节钝化剂酸碱度的目的。

[0053] 请参阅图3,本发明还提供一种钢铁件的钝化方法30,该钝化方法30包括以下步骤:

S301:取铬含量为5份的氯化铬、3份NTA、12份氨基乙酸、0.8份硫酸、24份硫酸锌、钒含量为4份的草酸钒、锆含量为1.8份的硝酸锆与硫酸锆的混合物、3.5份氢氧化钾及12份水配置成钝化剂。

[0054] S302:逐渐向钝化剂中滴加稀硫酸,将钝化剂的酸碱度调节至1.8。

[0055] S303:将钢铁件置于钝化剂中,在32摄氏度温度下持续钝化90秒。

[0056] S304:取出钝化后的钢铁件并置于87摄氏度的热水中持续浸泡25秒。

[0057] S305:取出浸泡后的钢铁件并进行干燥,即得到具有电镀锌层的钢铁件。

[0058] 实施例4

本发明提供了一种电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,该电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂包括如下质量份的各组分:铬含量为6份的 Cr^{3+} 化合物、4份络合剂、15份有机酸、1份无机酸、30份无机盐、钒含量为5份的钒化合物、锆含量为2份的锆化合物、5份碱液及15份水。

[0059] 上述电镀锌层高耐蚀三价铬无钴彩色钝化剂,通过加入锆化合物,钝化剂在与钢铁件表面反应时,锆化合物对形成的镀层表面的孔隙进行封堵,阻断了腐蚀性气体及液体与钢铁件基体的接触途径,从而提升了镀锌层的耐腐蚀性,进一步提升了钝化剂的市场竞

争力。

[0060] 一实施例中,络合剂为HEDP、EDTA及NTA组成的混合物。优选的,络合剂由质量比为1:2:1的HEDP、EDTA及NTA组成。通过添加HEDP、EDTA及NTA的混合物至钝化剂中,在实现对钝化剂中游离金属离子进行络合团聚的同时,可有效降低络合剂的生产成本,以提升钝化剂的市场竞争力。

[0061] 一实施例中,有机酸为冰乙酸、乳酸及氨基乙酸的混合物。通过添加多种有机酸,在为钝化剂提供羧酸根离子的同时,各有机酸之间进行优势互补,可实现在同等添加量的同时最大程度的为钝化剂提供羧酸根离子,以调节钝化剂的酸碱度,并降低钝化剂的生产成本。

[0062] 请参阅图4,本发明还提供一种钢铁件的钝化方法40,该钝化方法40包括以下步骤:

S401:取铬含量为6份的硫酸铬、4份HEDP、EDTA及NTA的混合物、15份冰乙酸、乳酸及氨基乙酸的混合物、1份硫酸、30份硫酸锌、钒含量为5份的硫酸氧钒、钨含量为2份的硫酸钨、5份氢氧化钾及15份水配置成钝化剂。

[0063] S402:逐渐向钝化剂中滴加稀硫酸,将钝化剂的酸碱度调节至1.8。

[0064] S403:将钢铁件置于钝化剂中,在38摄氏度温度下持续钝化80秒。

[0065] S404:取出钝化后的钢铁件并置于90摄氏度的热水中持续浸泡20秒。

[0066] S405:取出浸泡后的钢铁件并进行干燥,即得到具有电镀锌层的钢铁件。

[0067] 本发明对四块同等大小的铁片分别采用实施例1至实施例4的钝化方法进行钝化作业,并取同等大小铁片在传统钝化剂中进行钝化,得到五块具有镀锌层的铁片,分别对五者采用5%的氯化钠进行中性盐雾试验测定,得到如下对比表:

项目	露置于 5%的氯化钠盐雾氛围中	
	200 小时	220 小时
现有技术	少量蚀点	大量蚀点
实施例 1	无蚀点	无蚀点
实施例 2	无蚀点	无蚀点
实施例 3	无蚀点	无蚀点
实施例 4	无蚀点	无蚀点

由上表可知,经本发明的钝化剂制得的镀锌层,在中性盐雾试验中经过220小时后仍不发生腐蚀,镀锌层的表面耐腐蚀性相较于传统钝化剂制得的镀锌层的耐腐蚀性大大提升,从而显著提高了钢铁件的钝化效果,延长了钢铁件的使用寿命。

[0068] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0069] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护

范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

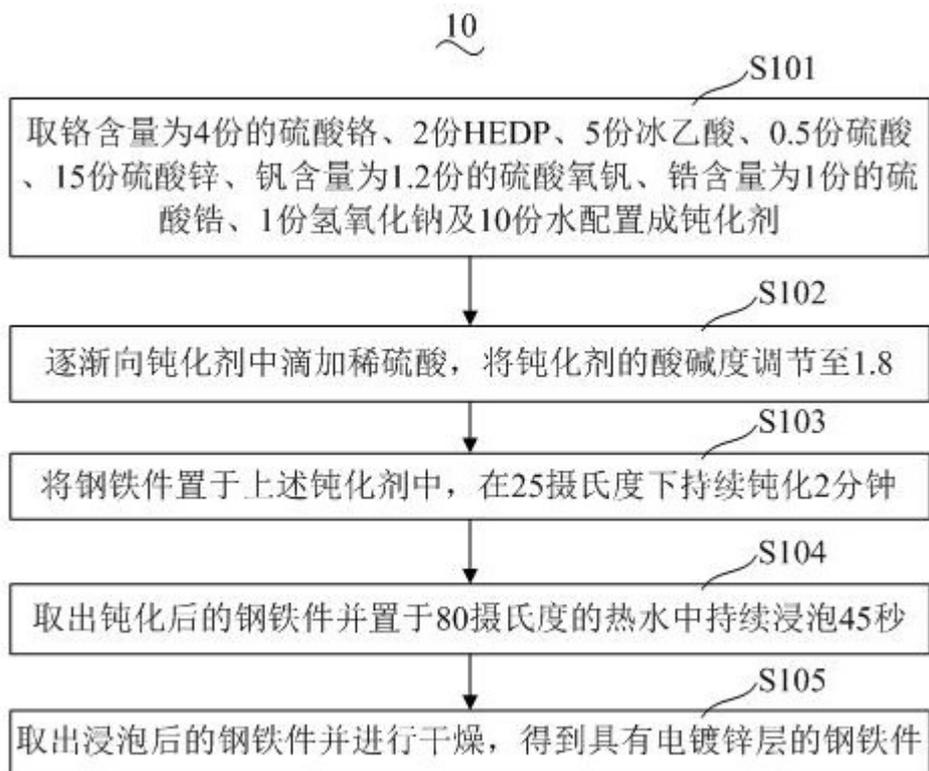


图1

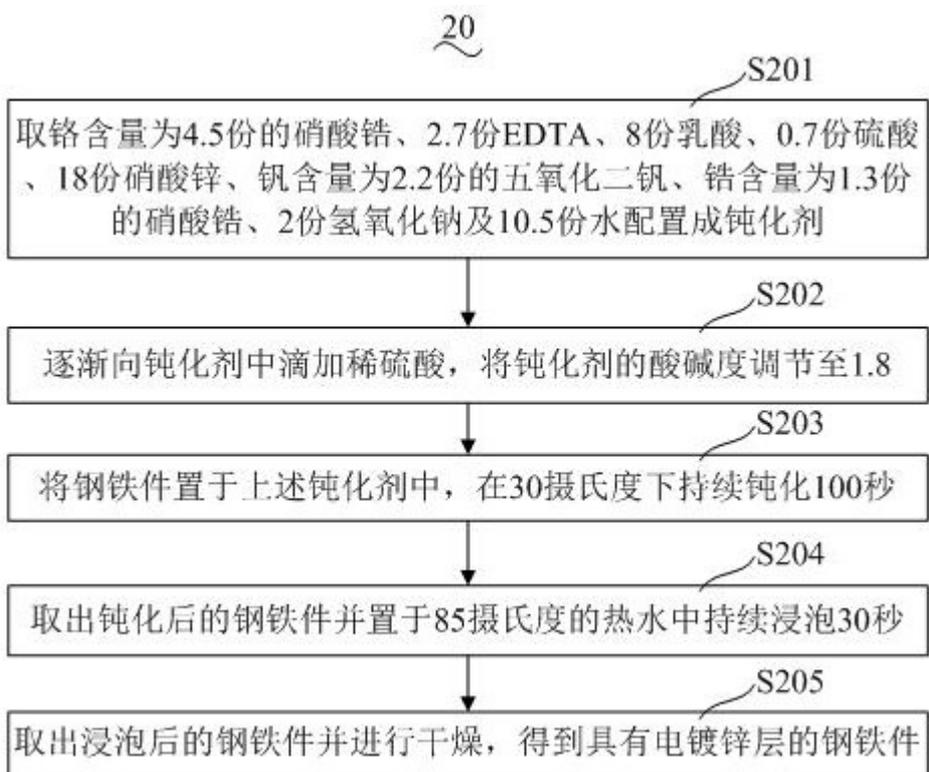


图2

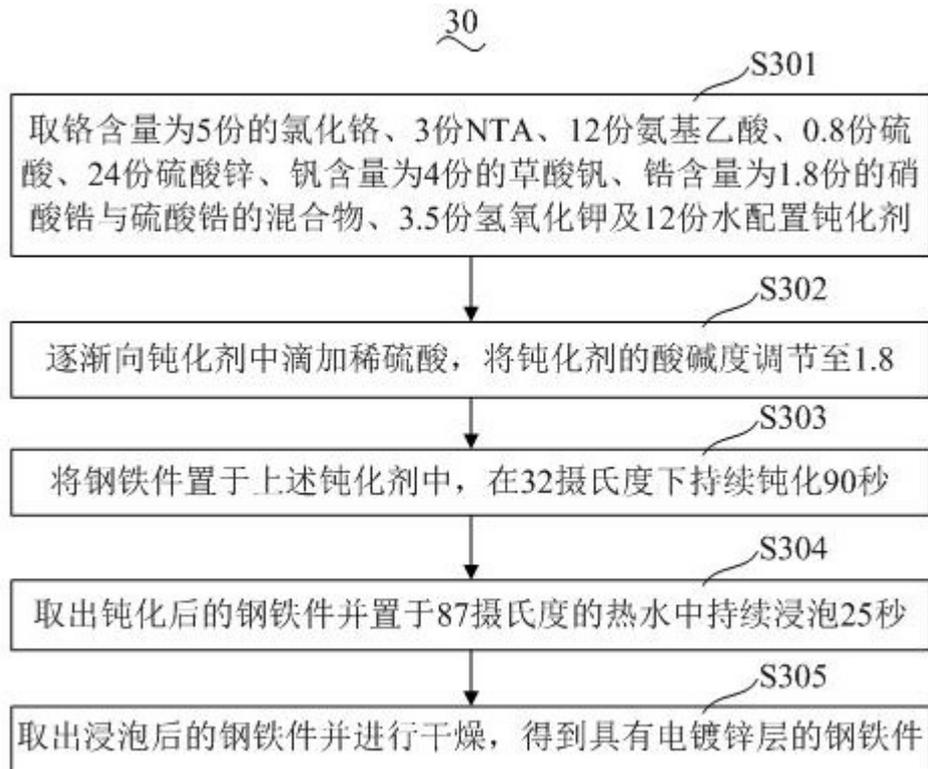


图3

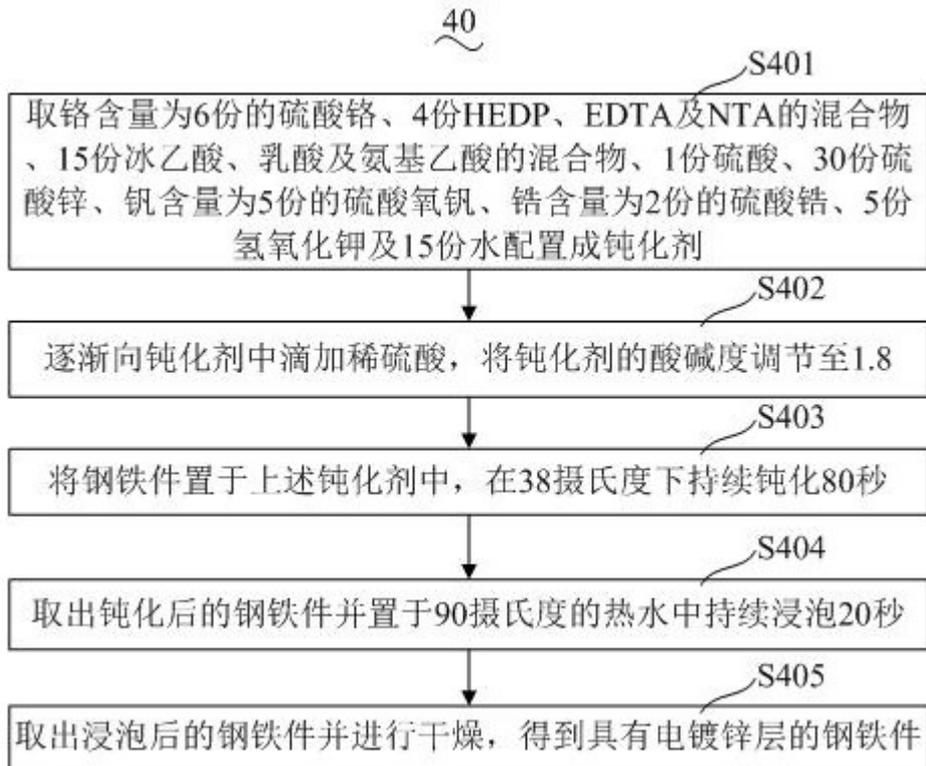


图4