



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114318459 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202210097576.9

(22) 申请日 2022.01.27

(71) 申请人 重庆建设工业(集团)有限责任公司

地址 400054 重庆市巴南区花溪工业园区
建设大道1号

申请人 长沙瑞联材料科技有限公司

(72) 发明人 喻翔 杨子昂 王自勇 杨家明

陈梨 王宪升

(74) 专利代理机构 重庆蕴博君晟知识产权代理

事务所(普通合伙) 50223

代理人 王玉芝

(51) Int. Cl.

C25D 11/06 (2006.01)

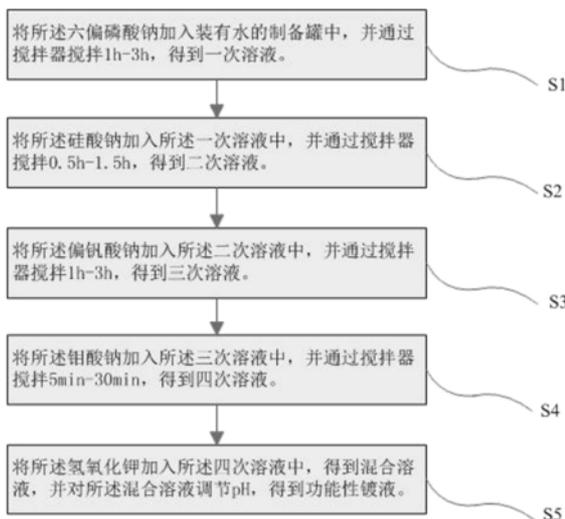
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种功能性镀液及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明涉及铝合金表面处理技术领域,具体涉及一种功能性镀液及其制备方法和应用,包括6g/L-12g/L六偏磷酸钠、6g/L-11g/L硅酸钠、8g/L-15g/L偏钒酸钠、10g/L-25g/L钼酸钠和1g/L-5g/L氢氧化钾,通过上述材料制备功能性镀液,功能性镀液用于铝合金表面处理时,能够快速在铝合金表面形成黑色微弧氧化层,使得铝合金表面在呈现黑色的同时具有细腻的表面质量,耐磨性好,适用于制备对精度要求高的装备,提高了铝合金耐磨性和防腐性能,在D65光源下,外观颜色均匀,表面细腻,光泽度好,解决现有微弧氧化着色技术对铝合金处理后,铝合金表面粗糙的问题。



1. 一种功能性镀液,其特征在于,
包括6g/L-12g/L六偏磷酸钠、6g/L-11g/L硅酸钠、8g/L-15g/L偏钒酸钠、10g/L-25g/L钼酸钠和1g/L-5g/L氢氧化钾。
2. 一种功能性镀液的制备方法,用于制备权利要求1所述的功能性镀液,其特征在于,包括以下步骤:
将所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到一次溶液;
将所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌0.5h-1.5h,得到二次溶液;
将所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到三次溶液;
将所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌5min-30min,得到四次溶液;
将所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。
3. 一种功能性镀液的应用,采用如权利要求1所述的功能性镀液,其特征在于,应用于7系铝合金的表面处理,
使用所述功能性镀液对所述7系铝合金的表面进行双极性脉冲电流微弧氧化处理,所述双极性脉冲电流的正电流密度为0.3-2.0A/cm²,负电流密度为0-0.3A/cm²。
4. 如权利要求3所述的一种功能性镀液的应用,其特征在于,
所述双极性脉冲电流微弧氧化处理的电源输出模式为阶梯式分段稳流输出。
5. 如权利要求4所述的一种功能性镀液的应用,其特征在于,
所述阶梯式分段稳流输出的参数为:
第一阶梯正向电流:50-100A,负向电流:0A;
第二阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
第三阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
第四阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
第五阶梯正向电流:80-160A,负向电流:0A;
第六阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:10A-30A;
第七阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A;
第八阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A。

一种功能性镀液及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金表面处理技术领域,尤其涉及一种功能性镀液及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 铝合金是一种两性金属,在酸性介质和碱性介质中皆会发生腐蚀。为了使铝合金能够广泛应用,一般通过电镀、电泳、喷涂等表面处理方法在铝合金表面制备金属镀层或有机涂层,通过对铝合金表面的颜色和性能进行改性,以提高铝合金的硬度、耐蚀性等性能。常用的铝合金表面处理方法包括阳极氧化着色技术和微弧氧化着色技术。

[0003] 铝合金阳极氧化着色技术大致可以分为化学染色法、整体发色法和电解着色法三大类。

[0004] 微弧氧化着色技术对铝合金进行处理,能使铝合金具有丰富的颜色,还能提高铝合金的耐蚀性。然而,目前的工艺处理后,铝合金表面粗糙,材料较脆,颜色不均匀。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种功能性镀液及其制备方法和应用,旨在解决现有微弧氧化着色技术对铝合金处理后,铝合金表面粗糙的问题。

[0006] 为实现上述目的,第一方面,本发明提供了一种功能性镀液,包括6g/L-12 g/L六偏磷酸钠、6g/L-11g/L硅酸钠、8g/L-15g/L偏钒酸钠、10g/L-25g/L钼酸钠和1g/L-5g/L氢氧化钾。

[0007] 第二方面,本发明还提供了一种功能性镀液的制备方法,包括:

[0008] 将所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到一次溶液;

[0009] 将所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌0.5h-1.5h,得到二次溶液;

[0010] 将所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到三次溶液;

[0011] 将所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌5min-30min,得到四次溶液;

[0012] 将所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。

[0013] 第三方面,本发明还提供一种功能性镀液的应用,采用第一方面的功能性镀液,应用于7系铝合金的表面处理,使用所述功能性镀液对所述7系铝合金的表面进行双极性脉冲电流微弧氧化处理,所述双极性脉冲电流的正电流密度为0.3-2.0A/cm²,负电流密度为0-0.3A/cm²。

[0014] 其中,所述双极性脉冲电流微弧氧化处理的电源输出模式为阶梯式分段稳流输出。

- [0015] 其中,所述阶梯式分段稳流输出的参数为:
- [0016] 第一阶梯正向电流:50-100A,负向电流:0A;
- [0017] 第二阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
- [0018] 第三阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
- [0019] 第四阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;
- [0020] 第五阶梯正向电流:80-160A,负向电流:0A;
- [0021] 第六阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:10A-30A;
- [0022] 第七阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A;
- [0023] 第八阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A。
- [0024] 本发明的一种功能性镀液,用于铝合金表面处理时,如7系铝合金如7075 铝合金,7075铝合金主要合金元素是锌,还含有铜、镁、锰等杂质元素,这些元素的添加改善了材料的组织性能,通过热处理就可以提高材料的机械强度和性能,但缺点是材料的耐腐蚀性不强,表面硬度也不高,对于一些特殊的应用领域如发射器,由于这些装备外观必须是暗黑色甚至还需要具有吸光性能,普通工艺处理后,材料表面很粗糙,不耐磨,因此还需要在装备的表面额外喷涂一层昂贵的耐磨涂料使材料表面变成黑色,同时满足耐磨性能要求,该功能性镀液能够快速在铝合金表面形成黑色微弧氧化层,即保护膜,黑色保护膜的厚度为 $30\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$,使得铝合金表面在呈现黑色的同时具有细腻的表面质量,耐磨性好,适用于制备对精度要求高的装备,提高了铝合金耐磨性和防腐性能,在D65光源下,外观颜色均匀,表面细腻,光泽度好,解决现有微弧氧化着色技术对铝合金处理后,铝合金表面粗糙的问题。

附图说明

- [0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0026] 图1是本发明提供的一种功能性镀液的制备方法流程图。
- [0027] 图2是本发明提供的实施例1的流程图。
- [0028] 图3是本发明提供的实施例2的流程图。
- [0029] 图4是本发明提供的实施例3的流程图。

具体实施方式

- [0030] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。
- [0031] 第一方面,本发明提供一种功能性镀液,包括6g/L-12g/L六偏磷酸钠、6g/L-11g/L硅酸钠、8g/L-15g/L偏钒酸钠、10g/L-25g/L钼酸钠和1g/L-5g/L 氢氧化钾。
- [0032] 在本实施方式中,所述六偏磷酸钠提高了保护膜的成膜速度和保护膜的耐蚀性,所述硅酸钠为成膜剂,所述钼酸钠可以提高耐磨性,由于所述钼酸钠含多氧,满足微弧氧化的多氧要求,同时,所述钼酸钠具有络合性,能将从铝合金中溶解下来的铜和锌以钼酸盐络

合物的形式进行络合,变成粘稠状沉淀,不会影响微弧氧化的成品质量,延长功能性镀液的使用寿命,偏钒酸钠与六偏磷酸钠、钼酸钠协同作用,提高保护膜的形成速度和保护膜的耐腐蚀性,氢氧化钾电导率高、导电性好,可以提高功能性镀液的可靠性。

[0033] 请参阅图1-图4,第二方面,本发明还提供一种功能性镀液的制备方法,包括以下步骤:

[0034] S1将所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到一次溶液;

[0035] S2将所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌0.5h-1.5h,得到二次溶液;

[0036] S3将所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h-3h,得到三次溶液;

[0037] S4将所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌5min-30min,得到四次溶液;

[0038] S5将所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。

[0039] 具体的,功能性镀液的PH为9.5-12,功能性镀液的pH若高于12,会发生烧蚀导致缺陷,功能性镀液的pH低于9.5时,需要添加氢氧化钾进行调整。

[0040] 第三方面,本发明还提供一种功能性镀液的应用,采用第一方面的功能性镀液,应用于7系铝合金的表面处理,使用所述功能性镀液对所述7系铝合金的表面进行双极性脉冲电流微弧氧化处理,所述双极性脉冲电流的正电流密度为0.3-2.0A/cm²,负电流密度为0-0.3A/cm²,电流密度大小=电流大小/样件数量/样件表面积,所述脉冲频率为1500Hz~2000Hz,所述脉冲宽度为150μs~250μs,所述占空比为10%~20%,所述微弧氧化时间为30min~50min,所述双极性脉冲电流微弧氧化处理的电源输出模式为阶梯式分段稳流输出,所述阶梯式分段稳流输出的参数为:

[0041] 第一阶梯正向电流:50-100A,负向电流:0A;

[0042] 第二阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;

[0043] 第三阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;

[0044] 第四阶梯正向电流:50-150A,负向电流:0A;

[0045] 第五阶梯正向电流:80-160A,负向电流:0A;

[0046] 第六阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:10A-30A;

[0047] 第七阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A;

[0048] 第八阶梯正向电流:100A-200A,负向电流:15A-40A。

[0049] 所述阶梯式分段稳流输出的参数表如下表所示:

	正向电流/A	正向电流密度/A/dm ²	负向电流/A	负向电流密度/A/dm ²	时间/s
[0050] 第一阶梯	80	0.76	0	0	60
第二阶梯	120	1.14	0	0	60
第三阶梯	130	1.24	0	0	60
第四阶梯	140	1.33	0	0	120
第五阶梯	148	1.41	0	0	900
第六阶梯	150	1.43	12	0.11	500
第七阶梯	152	1.45	16	0.15	600
第八阶梯	155	1.48	17	0.16	700

[0051] 以下是本发明的具体实施例,并结合实施例对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0052] 实施例1

[0053] S11将6g/L的所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌2h,得到一次溶液;

[0054] S12将6g/L的所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h,得到二次溶液;

[0055] S13将8g/L的所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌2h,得到三次溶液;

[0056] S14将10g/L的所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌 20min,得到四次溶液;

[0057] S15将1g/L的所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。

[0058] 实施例2

[0059] S21将12g/L的所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌2h,得到一次溶液;

[0060] S22将11g/L的所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h,得到二次溶液;

[0061] S23将15g/L的所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌2h,得到三次溶液;

[0062] S24将25g/L的所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌 20min,得到四次溶液;

[0063] S25将5g/L的所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。

[0064] 实施例3

[0065] S31将9g/L的所述六偏磷酸钠加入装有水的制备罐中,并通过搅拌器搅拌2h,得到一次溶液;

[0066] S32将8g/L的所述硅酸钠加入所述一次溶液中,并通过搅拌器搅拌1h,得到二次溶液;

[0067] S33将12g/L的所述偏钒酸钠加入所述二次溶液中,并通过搅拌器搅拌2h,得到三次溶液;

[0068] S34将17g/L的所述钼酸钠加入所述三次溶液中,并通过搅拌器搅拌 20min,得到四次溶液;

[0069] S35将3g/L的所述氢氧化钾加入所述四次溶液中,得到混合溶液,并对所述混合溶液调节pH,得到功能性镀液。

[0070] 对比例1

[0071] 本对比例制备了一种功能性镀液,每升去离子水中,与实施例3的区别在于,六偏磷酸钠的添加量为2g/L。

[0072] 对比例2

[0073] 本对比例制备了一种功能性镀液,每升去离子水中,与实施例3的区别在于,未添加硅酸钠。

[0074] 对比例3

[0075] 本对比例制备了一种功能性镀液,每升去离子水中,与实施例3的区别在于,未添加钼酸钠。

[0076] 对比例4

[0077] 本对比例制备了一种功能性镀液,每升去离子水中,与实施例3的区别在于,偏钒酸钠的添加量为2g/L。

[0078] 性能测试

[0079] 以7075铝合金上机匣体样件为试验对象,分别用实施例1至3和对比例1至4制备的功能性镀液,采用实施例4提供的表面处理方法,对样件表面进行了处理,测试了样件表面的外观颜色、硬度、耐蚀性、粗糙度和耐磨性。

[0080] 其中,颜色、外观在D65标准光源下进行观察。

[0081] 耐磨性通过摩擦试验进行,样件规格加工成30mm×20mm×3mm,磨头材料为钨钢,频率为100次/min,载荷为9.8N,行程往复。观察15min摩擦试验后,未漏出基底材料为合格,观察到基底金属漏出为不合格。

[0082] 耐蚀性按照GB/T10125中规定的方法和条件进行腐蚀试验,时间为236h,结果如下表所示。

[0083]	颜色、外观	耐磨性	硬度/HV	耐蚀性	粗糙度Ra/ μm
实施例1	均匀黑色、细腻	合格	778	无锈蚀	1.13
实施例2	均匀黑色、细腻	合格	939	无锈蚀	2.25
实施例3	均匀黑色、细腻	合格	800	无锈蚀	1.3
对比例1	黑色、表面烧蚀	合格	669	锈蚀	2.55
对比例2	均匀黑色、细腻	不合格	719	无锈蚀	1.99
对比例3	轻微花纹	不合格	397	无锈蚀	1.59
对比例4	表面有附着物	合格	754	锈蚀	2.75

[0084] 以上所揭露的仅为本发明一种专利名称较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

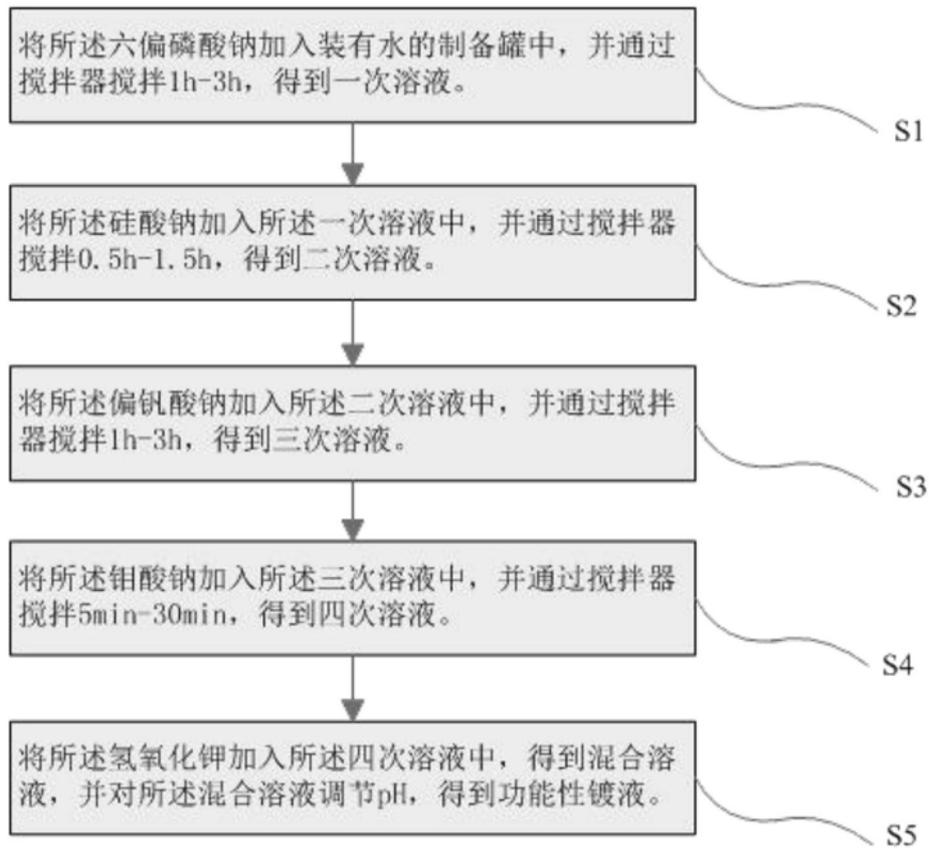


图1

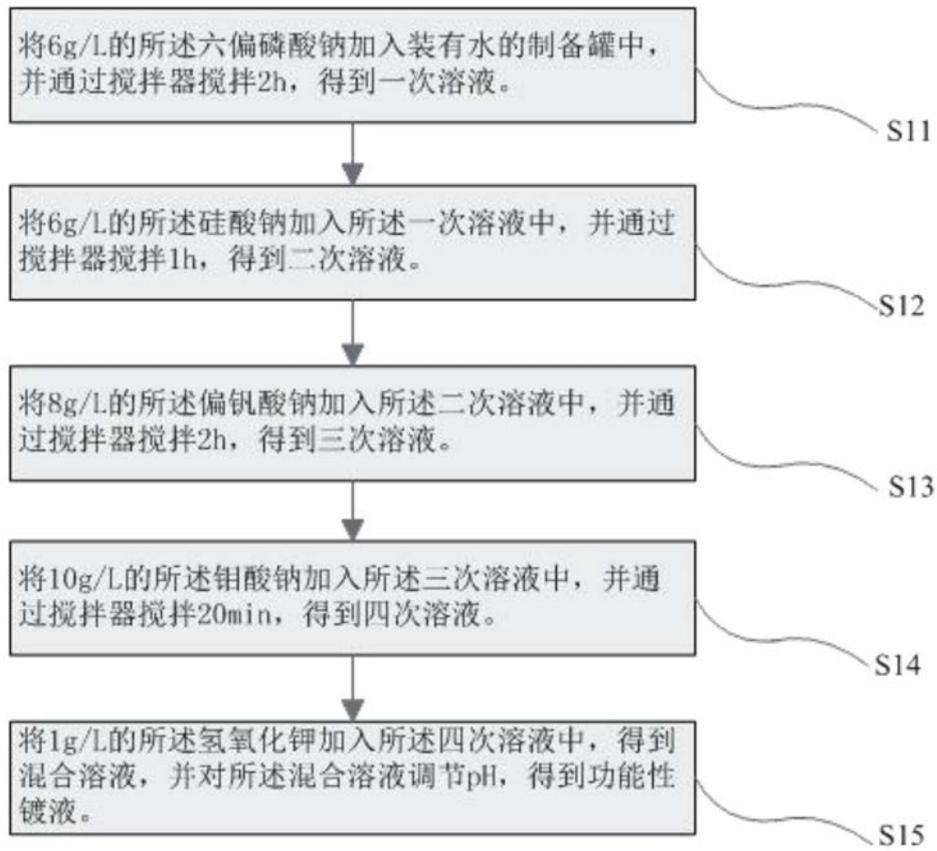


图2

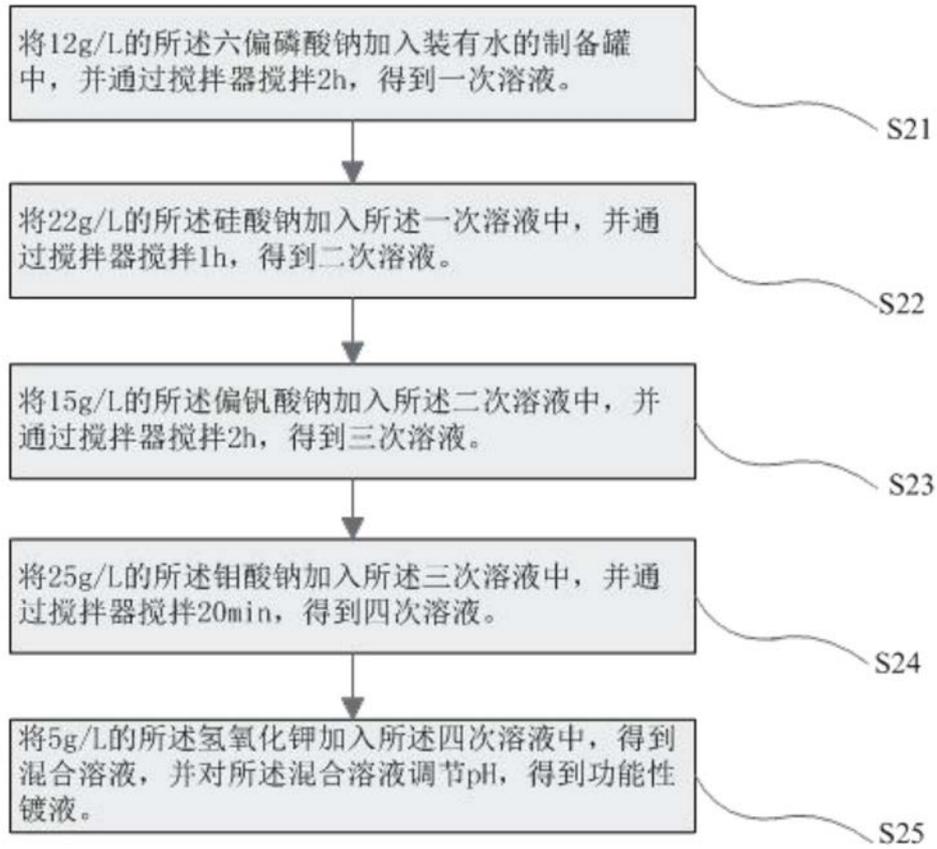


图3

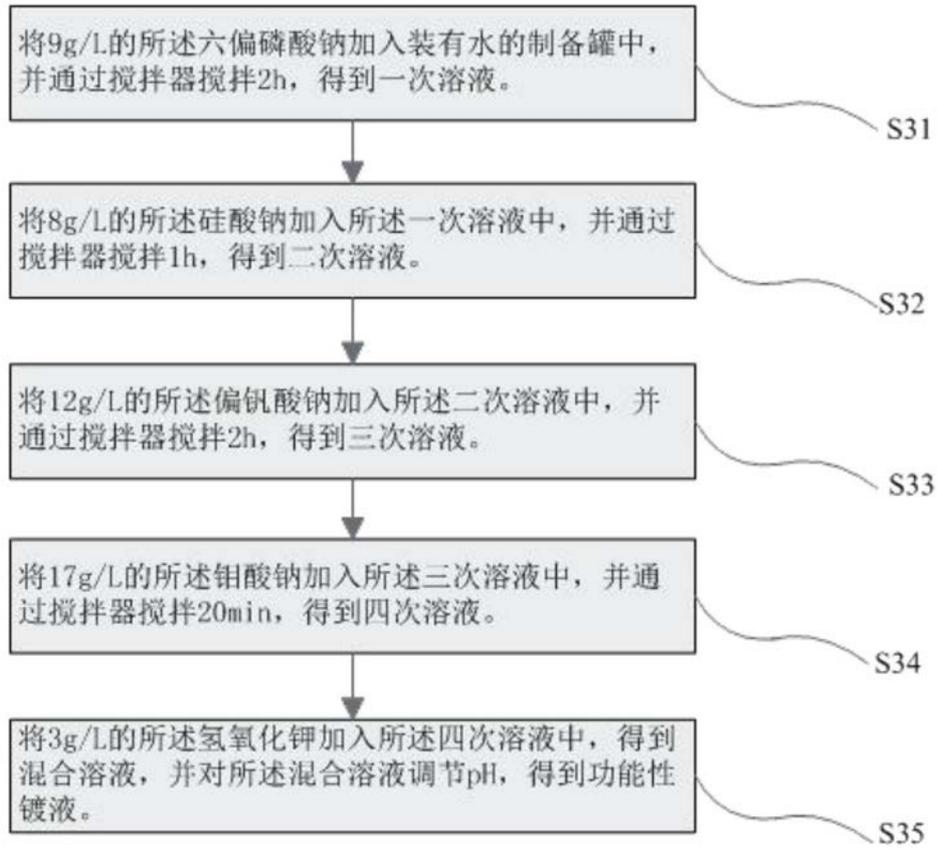


图4