



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105908247 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610323518.8

(22)申请日 2016.05.16

(71)申请人 中国钢研科技集团有限公司
地址 100081 北京市海淀区学院南路76号
申请人 新冶高科技集团有限公司

(72)发明人 刘军梅 郭振英 杨绿

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11248
代理人 张小娟

(51) Int. Cl.
G25D 21/14(2006.01)
G25D 21/18(2006.01)
G25D 17/00(2006.01)

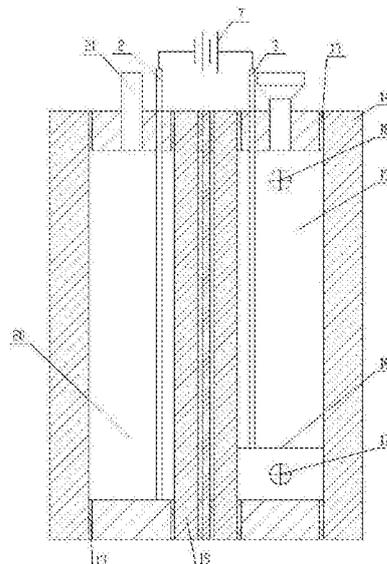
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置及其系统和方法

(57)摘要

本发明属于冶金技术领域,特别涉及一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置及其系统和方法。电解溶锡装置(1)为板框式结构,包括阴极板(2)、馈电电极(3)、直流电源(7)、多个阴极室(20)和多个阳极室(15);阴极室(20)和阳极室(15)交替布置;相邻的阴极室(20)与阳极室(15)之间设置有离子交换膜(5);阴极室(20)的顶部设置有排氢气口(21);阳极室(15)设置有锡粒添加口(6)、补充锡液出口(18)和循环液进口(17)。本发明补充电镀锡液中的Sn²⁺离子的同时,能减少锡泥的产生,降低生产成本。



1. 一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:该电解溶锡装置(1)为板框式结构,包括阴极板(2)、馈电电极(3)、直流电源(7)、多个阴极室(20)和多个阳极室(15);所述阴极室(20)和阳极室(15)交替密封布置,经直流电源(7)连接的阴极板(2)和馈电电极(3)的分别插入阴极室(20)和阳极室(15)中,相邻的阴极室(20)与阳极室(15)之间设置有离子交换膜(5);其中:

阴极室(20)的顶部设置有排氢气口(21);

一个或多个阳极室(15)的顶部设置有锡粒添加口(6);

阴极室(20)侧面的上部和下部分别设置有补充锡液出口(18)和循环液进口(17),补充锡液出口(18)和循环液进口(17)通过管线(8)及循环泵与电解循环槽(10)流体连接,实现电镀锡液中二价锡离子可控制的补充。

2. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述阳极室(15)的内部设置有锡粒支撑板(16);锡粒支撑板(16)的水平位置高于循环液进口(17);所述锡粒支撑板(16)的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

3. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述离子交换膜(5)的两侧设置有多孔保护板(19);所述多孔保护板(19)的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

4. 根据权利要求3所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述离子交换膜(5)与多孔保护板(19)之间、多孔保护板(19)与阴极室(20)和阳极室(15)之间以及挡板(14)与阴极室(20)和阳极室(15)之间均设置有垫片(13)。

5. 根据权利要求3所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述多孔保护板19的厚度为2-3mm,其上设置有多个孔,孔的直径为1-2mm,小于金属锡粒的直径。

6. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述阴极室(20)和阳极室(15)的内部温度为40℃;该装置进行电解溶锡的锡损失率为5-8wt%。

7. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述电解溶锡装置(1)包括两个阴极室(20)和三个阳极室(15),阴极室(20)和阳极室(15)交替布置。

8. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述阴极板(2)和馈电电极(3)为钛板制成的镀铂钛电极;其中,阴极板(2)上设置有多个分散孔,分散孔的直径为 $12 \pm 3\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述直流电源(7)采用直流高频开关电源,能够提供大的电解电流。

10. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述电解溶锡装置(1)最外侧的阴极室(20)的外壁和/或最外侧的阳极室(15)的外壁设置有挡板(14),槽体和挡板(14)的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

11. 根据权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,其特征在于:所述离子交换膜(5)为阳离子交换膜、质子交换膜或氢离子选择膜。

12. 一种包括权利要求1所述的补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置的系统,其特征在于:该系统包括电解溶锡装置(1)、电解循环槽(10)、电镀槽(12)、管线(8)和循环泵;其中:

该系统有电解溶锡装置(1)-电解循环槽(10),电解循环槽(10)-电镀槽(12)两个液体循环如下:电解溶锡装置(1)产生的补充锡液进入电解循环槽(10)与其中的循环液混合、补充 Sn^{2+} 离子后返回电解溶锡装置(1);经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电镀液,从电镀槽(12)排入电解循环槽(10)内,与补充锡液混合、补充 Sn^{2+} 离子后,返回电镀槽(12)内;

通过电解循环槽(10)或检测电镀槽(12)内二价锡离子的浓度,调节电解溶锡装置(1)中电解电流的大小。

13. 根据权利要求12所述的补充电镀锡液二价锡离子的系统,其特征在于:

所述电解循环槽(10)的顶部设有盖子,上部设置有循环槽第一入口(23)和第二入口(24),下部设置有循环槽第一出口(22)和第二出口(25);

所述电镀槽(12)的上部和下部分别设置有电镀槽电镀液出口(26)和电镀槽电镀液入口(27);

所述电镀槽电镀液出口(26)通过管线(8)与循环槽第二入口(24)连接;循环槽第一出口(22)通过管线(8)依次与第一循环泵(9)和电解溶锡装置(1)的循环液进口(17)连接;电解溶锡装置(1)的补充锡液出口(18)通过管线(8)与循环槽第一入口(23)连接;循环槽第二出口(25)通过管线(8)依次与第二循环泵(11)和电镀槽电镀液入口(27)连接,将循环液输入电镀槽(12)作为电镀液。

14. 根据权利要求12所述的补充电镀锡液二价锡离子的系统,其特征在于:所述电解循环槽(10)的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

15. 根据权利要求12所述的补充电镀锡液二价锡离子的系统,其特征在于:所述管线(8)具有耐腐蚀性,采用耐强酸的硅胶管或PPH管。

16. 一种利用权利要求12所述的补充电镀锡液二价锡离子的系统的方法,其特征在于:该方法包括电解溶锡、循环混合和电镀步骤,其中:

在电解溶锡步骤中,电解溶锡装置(1)产生的含有大量 Sn^{2+} 离子的补充液,该补充液从电解溶锡装置(1)的阳极室(15)输入电解循环槽(10)内;

在循环混合步骤中,进入电解循环槽(10)内的所述补充锡液,与电解循环槽(10)内的循环液混合,补充循环液中的 Sn^{2+} 离子;经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电镀液,从电镀槽(12)排入电解循环槽(10)内,与补充锡液混合、补充 Sn^{2+} 离子后,返回电镀槽(12)内作为电镀液;

该方法中,通过检测电镀槽(12)或电解循环槽(10)内二价锡离子的浓度,调节电解溶锡装置(1)中电解电流的大小。

17. 根据权利要求16所述的补充电镀锡液二价锡离子的方法,其特征在于:

a、在镀锡装置运行的同时,开启第一循环泵(9)、第二循环泵(11)和电解溶锡装置(1)的直流电源(7),从锡粒添加口(6)向电解溶锡装置(1)的阳极室(15)内添加金属锡粒(4);

b、电解液在电解溶锡装置(1)阳极室(15)内与金属锡粒(4)发生氧化反应产生 Sn^{2+} 离子和 H^+ 离子; H^+ 离子透过离子交换膜(5)进入阴极室(20),在阴极室(20)内发生还原反应放出氢气,氢气从阴极室(20)的排氢气口排出或回收;绝大多数 Sn^{2+} 离子留在阳极室(15)的电解

液中；

c、含有大量 Sn^{2+} 离子的电解液从阳极室(15)的补充锡液出口(18),通过管线(8)经循环槽第一入口(23)进入电解循环槽(10)内,与电解循环槽(10)内的电解液混合,补充电解液中的 Sn^{2+} 离子；

d、补充了 Sn^{2+} 离子的电解液从循环槽第二出口(25),通过管线(8)和第二循环泵(11)经电镀槽电镀入口(27)进入电镀槽(12)内,维持电镀槽(12)内电解液中 Sn^{2+} 离子的平衡；

e、经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电解液,从电镀槽电镀液出口(26)排出,通过管线(8)经循环槽第二入口(24)进入电解循环槽(10)内,然后经循环槽第一出口(22)、管线(8)、第一循环泵(9)和循环液进口(17)进入电解溶锡装置(1)阳极室(15)内；然后重复步骤b至步骤e。

18.根据权利要求17所述的补充电镀锡液二价锡离子的方法,其特征在于:通过改变电解溶锡装置(1)直流电源(7)的电流大小,控制 Sn^{2+} 离子的含量在指标范围内。

补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置及其系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,特别涉及一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置及其系统和方法。

背景技术

[0002] 在不溶性阳极电镀锡工艺应用以来,维持电镀液中二价锡离子的浓度已经是电镀锡线多年的挑战性问题了,在电镀期间,锡离子在电镀槽中持续消耗,因而需要及时补充以保持一致的电镀过程。全球做出了许多努力来解决二价锡离子的补充问题,就是添加溶锡装置,其主要采取的溶锡工艺有三种,分别是传统的化学反应溶锡法、充氧溶锡法以及电解溶锡法。

[0003] 传统的化学反应溶锡是不溶性阳极电镀锡工艺中最早的锡离子补充方法。直接加入金属锡,依靠化学反应溶解锡,来补充镀液中的锡离子,其最大的缺点是单纯的化学溶锡效率很低,不能够及时的补充镀液中已经消耗的锡离子,因而不能保证镀液中锡离子的稳定。

[0004] 充氧法溶锡对传统的化学反应溶锡法进行了改进,添加了氧补充装置,在电镀液流入溶锡槽之前,向电镀液中充入饱和的氧气,将金属锡粒氧化溶解生成 Sn^{2+} ,但是不可避免地会有 Sn^{2+} 氧化生成 Sn^{4+} ,进而产生锡泥。锡泥的产生不仅造成锡损失,还会影响镀层质量,因此需要经常清除镀液中的锡泥,造成锡资源的损失。实际生产过程中锡元素的损失量约为10%~15%,以年产20万吨的镀锡生产线为例,每年锡元素的损失量约为100吨~150吨,这也成为制约不溶性阳极电镀锡线全球广泛推广的重要因素。

[0005] 电解法溶锡通过电化学方法溶解锡,在电解过程中理论上不会产生 Sn^{4+} ,降低了锡泥产生,进而降低了锡的损失率,成为电镀锡生产线技术发展中的新焦点之一。电解法溶锡的主要反应就是阳极金属锡氧化成二价锡离子,和阴极氢离子还原产生氢气,但阴极存在二价锡时会发生锡还原反应,所以为了阻止二价锡进入阴极室被还原,需要在电解溶锡槽中添加隔膜,阻止锡离子进入阴极室。EP2173928B1公开了一种电解溶锡补充二价锡离子的方法。在该方法中,采用了圆柱形电解槽及电渗析装置,其缺点是圆柱形电解槽不适合多套组合,离子交换膜的固定也较为麻烦,同时电渗析装置的添加,增加额外的成本。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是,提供一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置。

[0007] 本发明的第二个目的是,提供一种补充电镀锡液二价锡离子的系统。

[0008] 本发明的第三个目的是,提供一种补充电镀锡液二价锡离子的方法,及时补充不溶性阳极电镀锡液中消耗的二价锡离子,保证电镀锡液中二价锡离子的平衡。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0010] 本发明提供一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,该电解溶锡装置1为板框式结构,包括阴极板2、馈电电极3、直流电源7、多个阴极室20和多个阳极室15;所述阴

极室20和阳极室15交替密封布置,经直流电源7连接的阴极板2和馈电电极3的分别插入阴极室20和阳极室15中,相邻的阴极室20与阳极室15之间设置有离子交换膜5;其中:

[0011] 阴极室20的顶部设置有排氢气口21;

[0012] 一个或多个阳极室15的顶部设置有锡粒添加口6;

[0013] 阴极室20侧面的上部和下部分别设置有补充锡液出口18和循环液进口17,补充锡液出口18和循环液进口17通过管线8及循环泵与电解循环槽10流体连接,实现电镀锡液中二价锡离子可控制的补充。

[0014] 所述阳极室15的内部设置有锡粒支撑板16;锡粒支撑板16的水平位置高于循环液进口17;所述锡粒支撑板16的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

[0015] 所述离子交换膜5的两侧设置有多孔保护板19;所述多孔保护板19的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

[0016] 所述离子交换膜5与多孔保护板19之间、多孔保护板19与阴极室20和阳极室15之间以及挡板14与阴极室20和阳极室15之间均设置有垫片13。

[0017] 所述多孔保护板19的厚度为2-3mm,其上设置有多个孔,孔的直径为1-2mm,小于金属锡粒的直径。

[0018] 所述阴极室20和阳极室15的内部温度为40℃;该装置进行电解溶锡的锡损失率为5-8wt%。

[0019] 所述电解溶锡装置1包括两个阴极室20和三个阳极室15,阴极室20和阳极室15交替布置。

[0020] 所述阴极板2和馈电电极3为钛板制成的镀铂钛电极;其中,阴极板2上设置有多个分散孔,分散孔的直径为 12 ± 3 mm。

[0021] 所述直流电源7采用直流高频开关电源,能够提供大的电解电流。

[0022] 所述电解溶锡装置1最外侧的阴极室20的外壁和/或最外侧的阳极室15的外壁设置有挡板14,槽体和挡板14的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

[0023] 所述离子交换膜5为阳离子交换膜、质子交换膜或氢离子选择膜。

[0024] 本发明提供一种包括补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置的系统,该系统包括电解溶锡装置1、电解循环槽10、电镀槽12、管线8和循环泵;其中:

[0025] 该系统有电解溶锡装置1-电解循环槽10,电解循环槽10-电镀槽12两个液体循环如下:电解溶锡装置1产生的补充锡液进入电解循环槽10与其中的循环液混合、补充 Sn^{2+} 离子后返回电解溶锡装置1;经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电镀液,从电镀槽12排入电解循环槽10内,与补充锡液混合、补充 Sn^{2+} 离子后,返回电镀槽12内;

[0026] 通过电解循环槽10或检测电镀槽12内二价锡离子的浓度,调节电解溶锡装置1中电解电流的大小。

[0027] 所述电解循环槽10的顶部设有盖子,上部设置有循环槽第一入口23和第二入口24,下部设置有循环槽第一出口22和第二出口25;

[0028] 所述电镀槽12的上部和下部分别设置有电镀槽电镀液出口26和电镀槽电镀液入口27;

[0029] 所述电镀槽电镀液出口26通过管线8与循环槽第二入口24连接;循环槽第一出口22通过管线8依次与第一循环泵9和电解溶锡装置1的循环液进口17连接;电解溶锡装置1的补充锡液出口18通过管线8与循环槽第一入口23连接;循环槽第二出口25通过管线8依次与第二循环泵11和电镀槽电镀液入口27连接,将循环液输入电镀槽12作为电镀液。

[0030] 所述电解循环槽10的材质为以下耐腐蚀性的材料中的一种:有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP。

[0031] 所述管线8具有耐腐蚀性,采用耐强酸的硅胶管或PPH管。

[0032] 本发明提供一种利用补充电镀锡液二价锡离子的系统的方法,该方法包括电解溶锡、循环混合和电镀步骤,其中:

[0033] 在电解溶锡步骤中,电解溶锡装置1产生的含有大量 Sn^{2+} 离子的补充液,该补充液从电解溶锡装置1的阳极室15输入电解循环槽10内;

[0034] 在循环混合步骤中,进入电解循环槽10内的所述补充锡液,与电解循环槽10内的循环液混合,补充循环液中的 Sn^{2+} 离子;经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电镀液,从电镀槽12排入电解循环槽10内,与补充锡液混合、补充 Sn^{2+} 离子后,返回电镀槽12内作为电镀液;

[0035] 该方法中,通过检测电镀槽12或电解循环槽10内二价锡离子的浓度,调节电解溶锡装置1中电解电流的大小。

[0036] 所述补充电镀锡液二价锡离子的方法,包括:

[0037] a、在镀锡装置运行的同时,开启第一循环泵9、第二循环泵11和电解溶锡装置1的直流电源7,从锡粒添加口6向电解溶锡装置1的阳极室15内添加金属锡粒4;

[0038] b、电解液在电解溶锡装置1阳极室15内与金属锡粒4发生氧化反应产生 Sn^{2+} 离子和 H^{+} 离子; H^{+} 离子透过离子交换膜5进入阴极室20,在阴极室20内发生还原反应放出氢气,氢气从阴极室20的排氢气口排出或回收;绝大多数 Sn^{2+} 离子留在阳极室15的电解液中;

[0039] c、含有大量 Sn^{2+} 离子的电解液从阳极室15的补充锡液出口18,通过管线8经循环槽第一入口23进入电解循环槽10内,与电解循环槽10内的电解液混合,补充电解液中的 Sn^{2+} 离子;

[0040] d、补充了 Sn^{2+} 离子的电解液从循环槽第二出口25,通过管线8和第二循环泵11经电镀槽电镀液入口27进入电镀槽12内,维持电镀槽12内电解液中 Sn^{2+} 离子的平衡;

[0041] e、经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电解液,从电镀槽电镀液出口26排出,通过管线8经循环槽第二入口24进入电解循环槽10内,然后经循环槽第一出口22、管线8、第一循环泵9和循环液进口17进入电解溶锡装置1阳极室15内;然后重复步骤b至步骤e。

[0042] 通过改变电解溶锡装置1直流电源7的电流大小,控制 Sn^{2+} 离子的含量在指标范围内。

[0043] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0044] 本发明的电解溶锡装置采用板框式结构,制作简单、方便,并加压密封,能够多个阳极室和多个阴极室组合,适用于苯酚磺酸型不溶性阳极电镀锡的二价锡离子补充系统中,采用此电解溶锡装置及其工艺进行电解溶解金属锡粒,能够缓解、减少锡泥的产生,有助于降低锡的损失,进而降低生产成本。

附图说明

- [0045] 图1为本发明电解溶锡装置1的结构示意图；
- [0046] 图2为本发明电解溶锡装置的阴极室20的结构示意图；
- [0047] 图3为本发明电解溶锡装置的阳极室15的结构示意图；
- [0048] 图4为本发明多个阴极室和多个阳极室组合的结构示意图；
- [0049] 图5为本发明的电解溶锡装置的阴极板2的结构示意图；
- [0050] 图6为本发明离子交换膜5的离子迁移过程示意图；
- [0051] 图7为本发明多孔保护板19的结构示意图；
- [0052] 图8为本发明补充电镀锡液二价锡离子的系统结构示意图。
- [0053] 其中的附图标记为：
- | | |
|-------------------|------------|
| [0054] 1电解溶锡装置 | 2阴极板 |
| [0055] 3馈电电极 | 4金属锡粒 |
| [0056] 5离子交换膜 | 6锡粒添加口 |
| [0057] 7直流电源 | 8管线 |
| [0058] 9第一循环泵 | 10电解循环槽 |
| [0059] 11第二循环泵 | 12电镀槽 |
| [0060] 13垫片 | 14挡板 |
| [0061] 15阳极室 | 16锡粒支撑板 |
| [0062] 17循环液进口 | 18补充锡液出口 |
| [0063] 19多孔保护板 | 20阴极室 |
| [0064] 21排氢气口 | 22循环槽第一出口 |
| [0065] 23循环槽第一入口 | 24循环槽第二入口 |
| [0066] 25循环槽第二出口 | 26电镀槽电镀液出口 |
| [0067] 27电镀槽电镀液入口 | |

具体实施方式

[0068] 下面结合实施例对本发明进行进一步说明。

[0069] 本发明提供一种补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置,如图1所示,电解溶锡装置1为板框式结构,包括阴极板2、馈电电极3、直流电源7、至少一个阴极室20和至少一个阳极室15。

[0070] 阴极室20和阳极室15交替密封布置,经直流电源7连接的阴极板2和馈电电极3的分别插入阴极室20和阳极室15中。

[0071] 相邻的阴极室20与阳极室15之间设置有离子交换膜5,离子交换膜5的两侧设置有多孔保护板19。

[0072] 最外侧的阴极室20的外壁和/或最外侧的阳极室15的外壁设置有挡板14。

[0073] 离子交换膜5与多孔保护板19之间、多孔保护板19与阴极室20和阳极室15之间以及挡板14与阴极室20和阳极室15之间均设置有垫片13。

[0074] 其中,如图2所示,阴极室20的顶部设置有排氢气口21;如图3所示,一个或多个阳极室15的顶部设置有锡粒添加口6,侧面的上部和下部分别设置有补充锡液出口18和循环液进口17,内部设置有锡粒支撑板16;锡粒支撑板16的水平位置高于循环液进口17。补充锡

液出口18和循环液进口17通过管线8及循环泵与电解循环槽10流体连接,实现电镀锡液中二价锡离子可控制的补充。

[0075] 阴极室20和阳极室15的内部温度为40℃。

[0076] 如图4所示,电解溶锡装置1包括两个阴极室20和三个阳极室15,阴极室20和阳极室15交替布置。

[0077] 所述阴极板2和馈电电极3为钛板制成的镀铂钛电极;其中,如图5所示,阴极板2上设置有多个分散孔,分散孔的直径为 $12 \pm 3\text{mm}$ 。

[0078] 所述直流电源7采用直流高频开关电源,能够提供大的电解电流。

[0079] 所述电解溶锡装置1的槽体、多孔保护板19、锡粒支撑板16和挡板14的材质为耐腐蚀性的材料,如有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP等。

[0080] 所述馈电电极3用于电源与金属锡粒之间的连接,金属锡粒采用纯度为99.90%、直径为2-3mm的锡粒。

[0081] 所述离子交换膜5为阳离子交换膜或、质子交换膜或氢离子选择膜。如图6所示,离子交换膜5的离子迁移过程示意图。

[0082] 如图7所示,所述多孔保护板19的厚度为2-3mm,其上设置有多个孔,孔的直径为1-2mm,小于金属锡粒的直径。在保证电解液正常通过的同时,防止金属锡粒4通过。

[0083] 如图8所示,本发明提供一种包括补充电镀锡液二价锡离子的电解溶锡装置的系统,该系统包括:电解溶锡装置1、电解循环槽10、电镀槽12、第一循环泵9和第二循环泵11。

[0084] 所述电解循环槽10的顶部设有盖子,上和下部分别设置有循环槽第一入口23、循环槽第二入口24和循环槽第一出口22、循环槽第二出口25。

[0085] 所述电镀槽12的上部和下部分别设置有电镀槽电镀液出口26和电镀槽电镀液入口27。

[0086] 所述电镀槽电镀液出口26通过管线8与循环槽第二入口24连接,将使用过的电镀液输入循环槽;循环槽第一出口22通过管线8依次与第一循环泵9和电解溶锡装置1的循环液进口17连接,将使用过的循环液返回电解溶锡装置1;电解溶锡装置1的补充锡液出口18通过管线8与循环槽第一入口23连接,输入含有大量 Sn^{2+} 离子的电解液;循环槽第二出口25通过管线8依次与第二循环泵11和电镀槽电镀液入口27连接,将补充 Sn^{2+} 离子的循环液输入电镀槽用于电镀液。

[0087] 所述电解循环槽10的材质为耐腐蚀性的材料,如有机玻璃、PTFE、PVC、PE或PP等。

[0088] 所述管线8具有耐腐蚀性,采用耐强酸的硅胶管、PPH管等。

[0089] 本发明提供一种补充电镀锡液二价锡离子的方法,该方法包括如下步骤:

[0090] a、在镀锡装置运行的同时,开启第一循环泵9、第二循环泵11和电解溶锡装置1的直流电源7,从锡粒添加口6向电解溶锡装置1的阳极室15内添加金属锡粒4;

[0091] b、电解液在电解溶锡装置1阳极室15内与金属锡粒4发生氧化反应产生 Sn^{2+} 离子和 H^+ 离子; H^+ 离子透过离子交换膜5进入阴极室20,在阴极室20内发生还原反应放出氢气,氢气从阴极室20的排氢气口排出或回收;绝大多数 Sn^{2+} 离子留在阳极室15的电解液中;

[0092] c、含有大量 Sn^{2+} 离子的电解液从阳极室15的补充锡液出口18,通过管线8经循环槽第一入口23进入电解循环槽10内,与电解循环槽10内的电解液混合,补充电解液中的 Sn^{2+} 离子;

[0093] d、补充 Sn^{2+} 离子的循环液从循环槽第二出口25,通过管线8和第二循环泵11经电镀槽电镀液入口27进入电镀槽12内,维持电镀槽12内电解液中 Sn^{2+} 离子的平衡;

[0094] e、经过镀锡过程损失了 Sn^{2+} 离子的电解液,从电镀槽电镀液出口26排出,通过管线8经循环槽第二入口24进入电解循环槽10内,与循环液混合,然后经循环槽第一出口22、管线8、第一循环泵9和循环液进口17进入电解溶锡装置1阳极室15内;然后重复步骤b至步骤e。

[0095] 苯酚磺酸型电镀锡法采用的酸性镀液主要包括符合国家标准苯酚磺酸、光亮剂ENSA、EN、硫酸亚锡。

[0096] 上述电解溶锡装置1在电解过程中阳极进行金属锡粒的溶解过程,增加锡离子的含量起到补充二价锡离子的作用,而阴极进行的是析氢过程,在消耗电镀产生的 H^+ 的同时,有效抑制了氧气对 Sn^{2+} 的氧化过程,阻止二价锡转化成四价锡,降低镀锡溶液中锡泥的产生。

[0097] 由于上述电解溶锡装置1与电镀槽12在镀锡过程中是循环进行的,因此电解溶锡装置1的电解过程需要持续电解,才能更好地补充镀液中的二价锡离子,在电镀槽12中通过在线或者化学分析的方法对二价锡进行分析,通过电解循环槽10连接电镀槽12和电解溶锡装置1,通过改变电解溶锡装置1的电流大小,使得二价锡的含量在指标范围内。在电镀过程中,电解循环槽10的补充锡溶液中二价锡离子不足的时候,加大电解溶锡装置1的电流,电解溶锡装置1的补充锡溶液通过管线8进入到电解循环槽10中补充锡离子,电解循环槽10中的补充锡溶液通过第二循环泵11及管线8进行电镀槽12中,使镀液中的二价锡离子含量达到指标范围。

[0098] 实施例1

[0099] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用美国杜邦N117CS型离子交换膜,在 $2\text{A}/\text{dm}^2$ 电解电流下进行实验得出的数据如下表1:

[0100] 表1:电解溶锡的各成分含量

	Sn^{2+}	Sn^{4+}	锡损失率
[0101] 离子膜种类	g/L	g/L	%
N117CS	10.84	0.61	5.39

[0102] 实施例2

[0103] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用日本旭硝子HSF型氢离子选择透过膜,在 $2\text{A}/\text{dm}^2$ 电解电流下进行实验得出的数据如下表2:

[0104] 表2:电解溶锡的各成分含量

	Sn^{2+}	Sn^{4+}	锡损失率
[0105] 离子膜种类	g/L	g/L	%
HSF	10.71	0.69	6.04

[0106] 实施例3

[0107] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用国产科润膜Nepem4110型离子交换膜,在2A/dm²电解电流下进行实验得出的数据如下表3:

[0108] 表3:电解溶锡的各成分含量

	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	锡损失率
[0109] 离子膜种类	g/L	g/L	%
Nepem4110	10.67	0.84	7.32

[0110] 从实施例1、2、3可知:在2A/dm²电流密度下采用三种离子交换膜进行电解时,锡的损失率均低于10%,降低了锡损失,进而能更好地降低生产成本。

[0111] 实施例4

[0112] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用美国杜邦N117CS型离子交换膜,在20A/dm²电解电流下进行实验得出的数据如下表4:

[0113] 表4:电解溶锡的各成分含量

	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	锡损失率
[0114] 离子膜种类	g/L	g/L	%
N117CS	27.71	1.60	6.01

[0115] 实施例5

[0116] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用日本旭硝子HSF型氢离子选择透过膜,在20A/dm²电解电流下进行实验得出的数据如下表5:

[0117] 表5:电解溶锡的各成分含量

	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	锡损失率
[0118] 离子膜种类	g/L	g/L	%
HSF	28.03	1.53	5.18

[0119] 实施例6

[0120] 采用本发明的电解溶锡装置及其工艺进行电解溶锡,采用国产科润膜Nepem4110型离子交换膜,在20A/dm²电解电流下进行实验得出的数据如下表6:

[0121] 表6:电解溶锡的各成分含量

	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	锡损失率
[0122] 离子膜种类	g/L	g/L	%
Nepem4110	26.35	2.12	8.15

[0123] 从实施例4、5、6可知:在20A/dm²电流密度下采用三种离子交换膜进行电解时,锡的损失率均低于10%,降低了锡损失,其中采用美国杜邦N117CS型离子交换膜、日本旭硝子HSF型氢离子选择透过膜进行电解溶锡,锡的损失率仅为5%~6%。

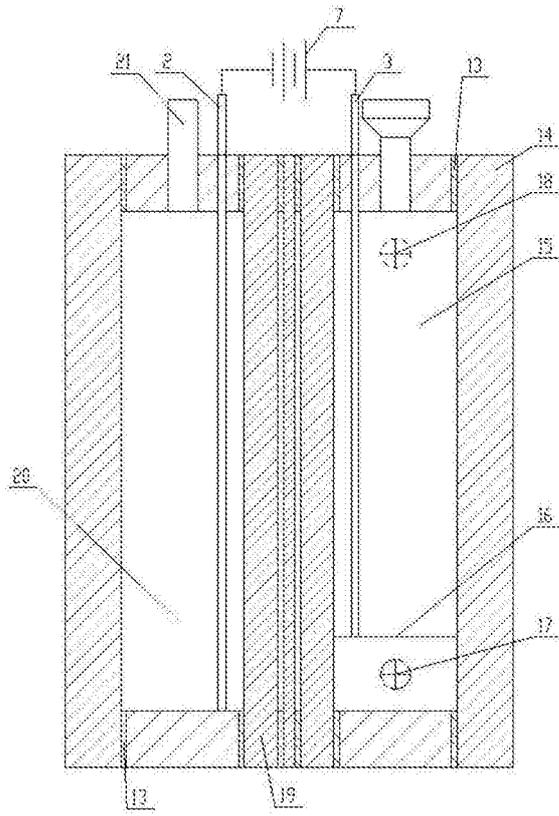


图1

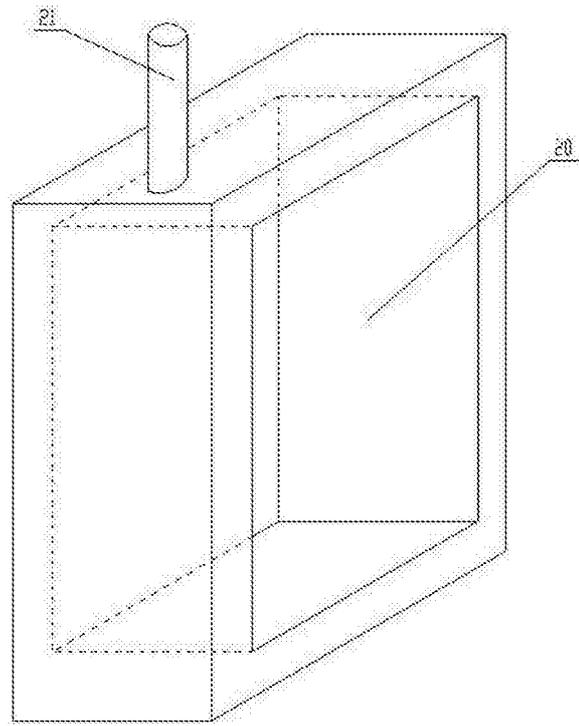


图2

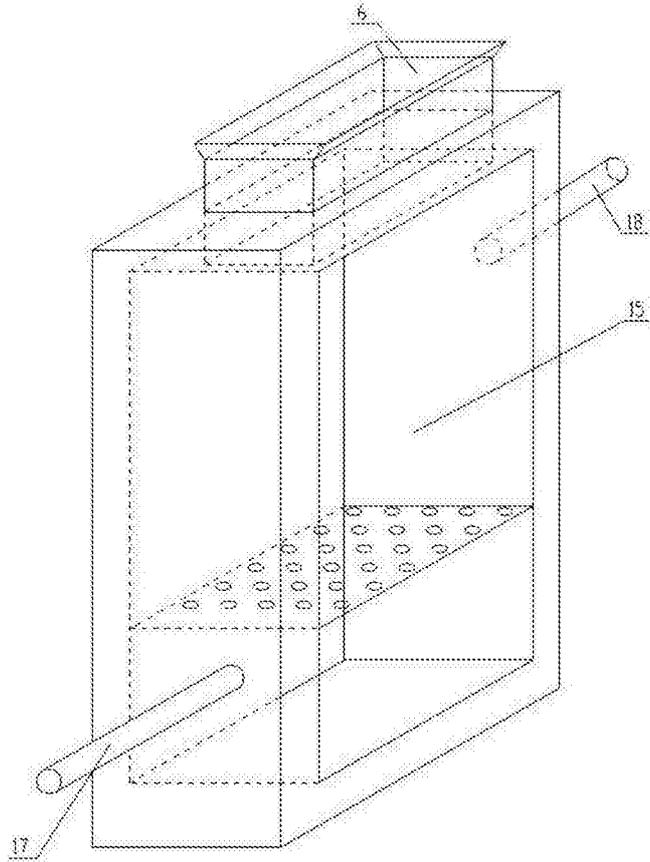


图3

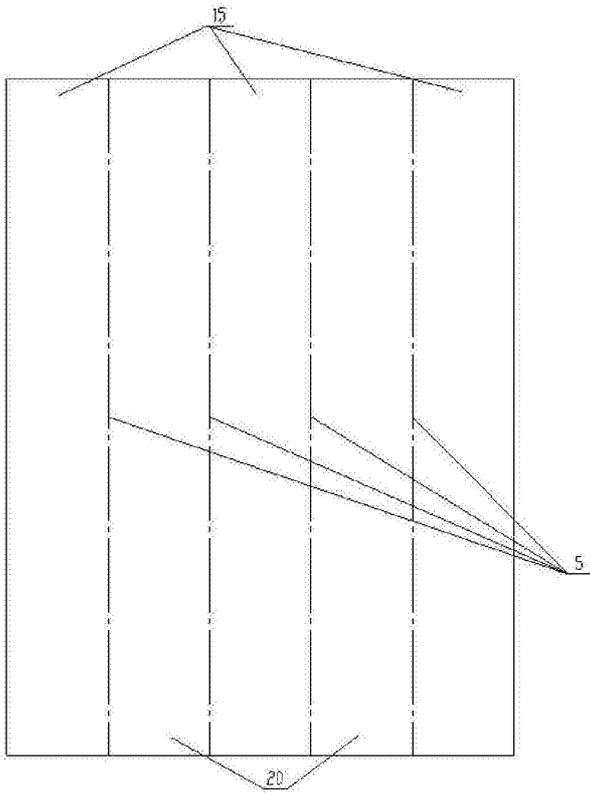


图4

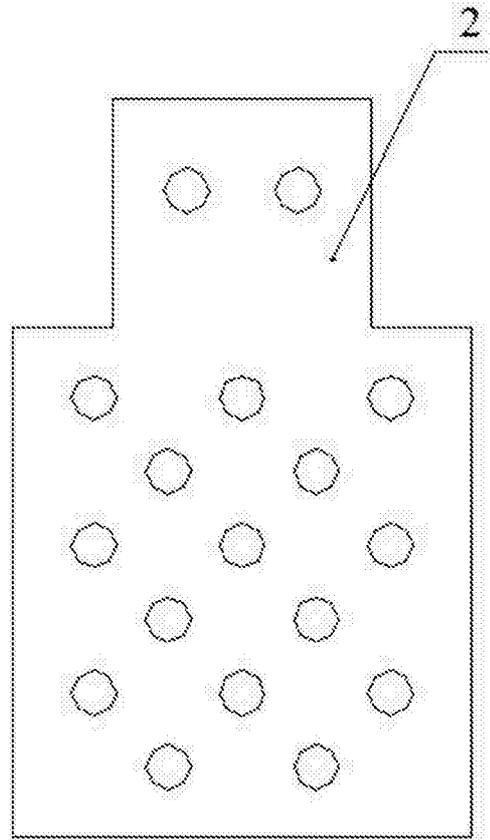


图5

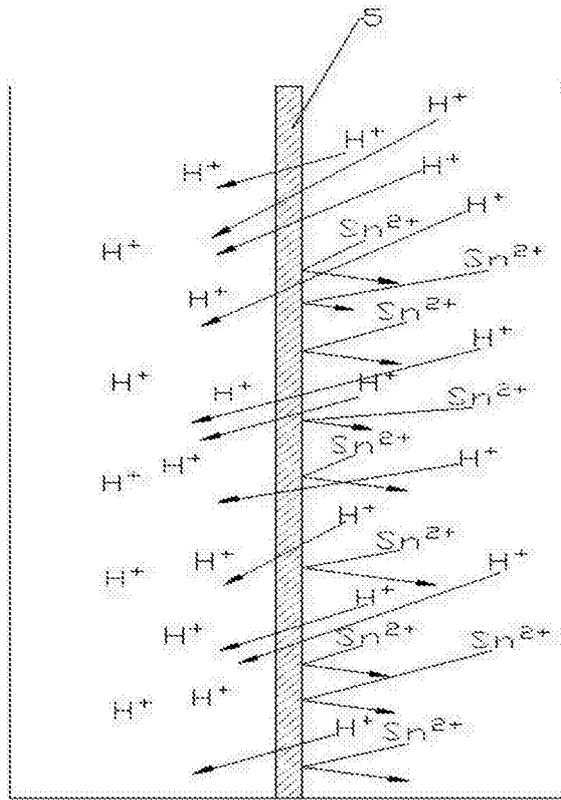


图6

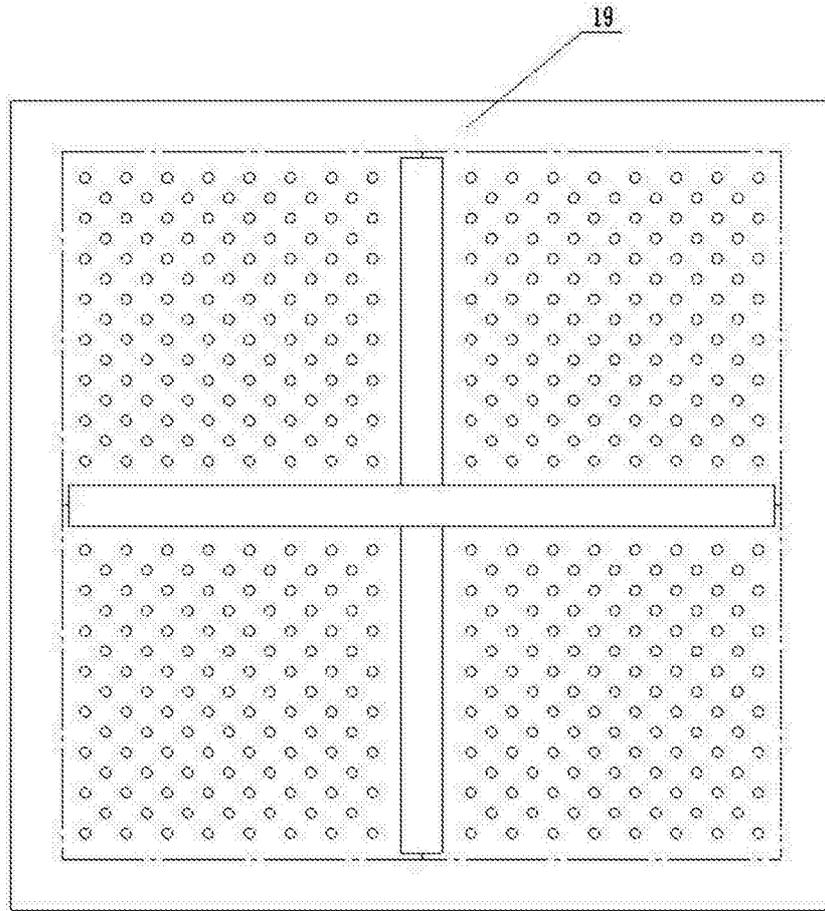


图7

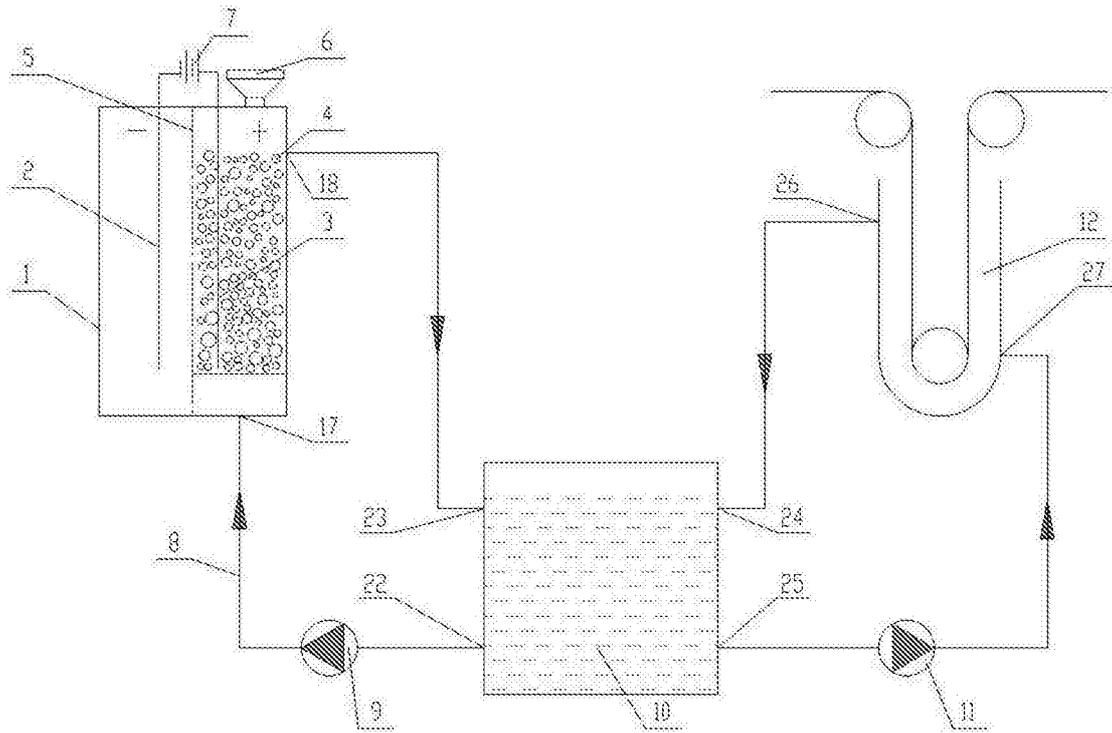


图8