

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C25D 3/60 (2006.01)
C25D 7/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810234369.3

[43] 公开日 2009 年 8 月 19 日

[11] 公开号 CN 101509141A

[22] 申请日 2008.11.19

[21] 申请号 200810234369.3

[71] 申请人 无锡华友微电子有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区珠江路 22 号

[72] 发明人 薛永健 涂利彬

[74] 专利代理机构 无锡华源专利事务所
代理人 聂汉钦

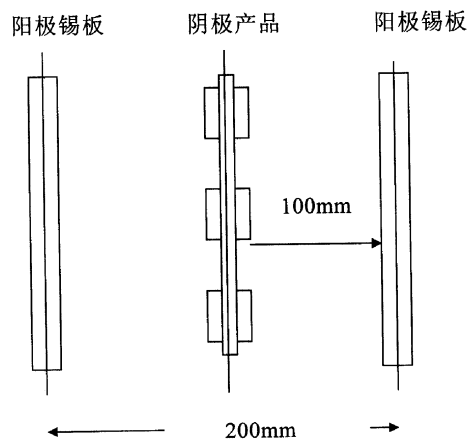
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种电镀锡铜金属的方法

[57] 摘要

一种电镀锡铜金属层的方法，其特征在于电镀液的配方为：分别按质量体积比含有甲基磺酸锡 30 ~ 80g/l，甲基磺酸铜 0.5 ~ 3g/l，分别按体积比含有甲基磺酸 50 ~ 250ml/l，添加剂 SNC21 (德国施洛特公司生产) 30 ~ 80ml/l，添加剂 SNC22 (德国施洛特公司生产) 50 ~ 200ml/l，添加剂 SNC23 (德国施洛特公司生产) 5 ~ 15ml/l，余量为水；所述电镀液进行电镀的电流密度为 10 ~ 20 安培/平方分米，温度为 35 ~ 65℃，电镀时间为 1.5 ~ 2.5 分钟。放置上述电镀液的电镀槽中的阴极板为传输钢带，电镀件距两阳极板的距离相等或相近。本发明电镀的锡铜金属层厚度均匀，铜成分分布均匀，而且具有良好的可焊性。



1. 一种电镀锡铜金属层的方法, 其特征在于其中电镀液的配方为: 分别按质量体积比含有甲基磺酸锡 30~80g/l、甲基磺酸铜 0.5~3g/l; 分别按体积比含有甲基磺酸 50~250ml/l、添加剂 SNC21(德国施洛特公司生产) 30~80 ml/l、添加剂 SNC22(德国施洛特公司生产) 50~200 ml/l、添加剂 SNC23(德国施洛特公司生产) 5~15 ml/l; 余量为水。

2. 根据权利要求 1 所述的电镀锡铜金属层的方法, 其特征在于用所述电镀液进行电镀的电流密度为 10~20 安培/平方分米, 温度为 35~65°C, 电镀时间为 1.5~2.5 分钟。

3. 根据权利要求 1 所述的电镀锡铜金属层的方法, 其特征在于: 放置上述电镀液的电镀槽中的阴极板为传输钢带, 所述传输钢带位于两阳极板之间, 电镀件固定在所述传输钢带上, 电镀件距两阳极板的距离相等或相近。

4. 根据权利要求 3 所述的电镀锡铜金属层的方法, 其特征在于: 所述两阳极板分别为锡板, 所述锡板的尺寸为: 长 500 毫米, 宽 30 毫米, 高 100 毫米。

5. 根据权利要求 3 所述的电镀锡铜金属层的方法, 其特征在于: 所述的传输钢带的传输速率为 4.5~5.5 米/分钟。

一种电镀锡铜金属的方法

技术领域：

本技术涉及电镀复合金属层的方法，尤其涉及集成电路外引线脚电镀复合金属层的方法。

背景技术：

锡铜电镀技术广泛应用于 PCB 板（印制电路板）、IC 集成电路电镀，与锡铅电镀相比，锡铜电镀无毒、腐蚀性低且镀层光亮，可焊性好，废水处理简单等特点，是当前世界各国致力于推广及使用的绿色环保电镀体系。锡铜电镀铜成份为 1~3%，其中镀层厚度的均匀性是影响产品质量的重要指标，本发明锡铜电镀解决了厚度不均匀问题。

目前，锡铜电镀的生产普遍采用挂镀方式，其方法主要是采用低电流密度长时间进行电镀，例如电流密度 1~3 安培/平方分米，电镀时间 20 分钟左右。由于挂镀方式的镀槽中阴阳极距离较大，待电镀件用吊篮悬挂于阴极上，使得待电镀件的表面各处与阳极之间的距离不一样，最大的距离约 300mm，最小的距离约 280mm，如此使电流密度分布不匀，造成电镀层厚度以及锡铋电镀层中铋成份的分布不均匀，如图 1 所示。

发明内容：

本发明针对现有技术中锡铜电镀层的上述不均匀性问题进行了研究改进，提供一种电镀锡铜金属层的方法，该方法电镀的锡铜金属层能满足均匀性要求，而且工艺简单、制造成本低，电镀速度快。

为了达到上述目的，本发明通过以下技术方案实现：

一种电镀锡铜金属层的方法，其中电镀液的配方为：分别按质量体积比含有甲基磺酸锡 30~80g/l、甲基磺酸铜 0.5~3g/l；分别按体积比含有甲基磺酸 50~250ml/l、添加剂 SNC21（德国施洛特公司生产）30~80 ml/l、添加剂 SNC22（德国施洛特公司生产）50~200 ml/l、添加剂 SNC23（德国施洛特公司生产）5~15 ml/l；余量为水。

用所述电镀液进行电镀的工艺条件为：电流密度为 10~20 安培/平方分米，温度为 35~65℃，电镀时间为 1.5~2.5 分钟。

放置上述电镀液的电镀槽中的阴极板为传输钢带，位于两阳极板之间，电镀件固定在所述传输钢带上，电镀件距两阳极板的距离相等或相近。

所述两阳极板分别为锡板，所述锡板的尺寸为：长 500 毫米，宽 30 毫米，高 100 毫米。

所述的传输钢带的传输速率为 4.5~5.5 米/分钟。

本发明克服了以往技术的不足，具有以下优点：

1. 采用本发明中电镀液的配方以及电镀工艺条件，得到的锡铜金属层厚度均匀，铜成分分布均匀，而且具有良好的可焊性。

2. 本发明用于集成电路的外引线，电镀锡铜金属层替代现有技术中锡铅金属层，避免了铅污染，达到环保要求。

3. 工艺简单，采用高电流密度短时间进行电镀，电镀速度快，生产效率高。

4. 采用合适的添加剂，产品结晶致密，晶须小于 40um。

附图说明

图 1 为现有技术中待电镀件用吊篮悬挂于阴极上进行电镀的示意图；

图 2 为本发明中电镀件贴附固定于阴极上进行电镀的示意图。

具体实施方式：

本发明通过以下实施例来进一步说明。

本电镀锡铜金属层的方法包括前处理、电镀、后处理等工序。具体工艺流程如下：

上料→电解脱脂→水洗→活化(去氧化皮)→水洗→ 预浸→锡铜电镀→水洗→中和→热水洗→烘干→下料

具体工艺步骤如下：

- 1. 前处理：包括电解脱脂、活化、预浸三个工序，目的是将需要电镀的制品表面的油脂及氧化物去除干净。

所用化学品和工艺条件见表 1：

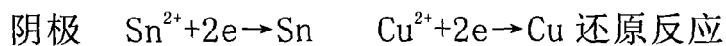
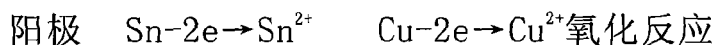
工序	化学品	浓度	温度	电流
电解脱脂	FR-200M(主要成分氢氧化钾)	100~300g/l	30~60℃	200~500 安培

活化	活化酸(主要成分硫酸)	30~70ml/l	室温	无
预浸	甲基磺酸	50~150ml/l	室温	电压: 1~5 伏

上表中 FR-200M 为一种商品电解脱脂液, 其主要成分为氢氧化钾。上表中预浸的作用在于在电镀前将待电镀件再活化, 去除表面氧化层。

2. 锡铜电镀

锡铜电镀是一种电化学过程, 也是一种氧化还原过程, 其反应如下:



3. 后处理

中和: 将产品表面的酸性溶液清除干净, 处理时间 30 秒, 化学药水为碱性的溶液。

所用化学品和工艺条件见表 2:

工序	化学品	浓度	温度
中和	磷酸钠	20~40g/l	30~60℃

现对三批待电镀的制品进行锡铜金属层电镀的实施例进行说明:

实施例 1

取 50 条待电镀的制品 (TSOP48 集成电路封装外壳的外引线), 如图 2 用弹簧夹贴附固定于阴极传输钢带上, 该钢带距两阳极板的距离相等, 都是 100mm, 见图 2。阳极板的材料为锡板, 尺寸分别为: 长 500 毫米, 宽 30 毫米, 高 100 毫米。

阴极传输钢带速度: 4.5m/min。

电镀液的配方、电镀工艺步骤及工艺条件如下表。

工序	化学品	浓度	温度	电流	电镀时间
电解脱脂	FR-200M	120g/l	50℃	200 安培	2.5 分钟
活化	活化酸	35ml/l	室温		
预浸	甲基磺酸	60ml/l		2.2 伏	
	甲基磺酸	80ml/l	40℃		

电镀	甲基磺酸锡	45g/l		10 安培/平方分米	
	甲基磺酸铜	0.5g/l			
	添加剂 SNC21 (德国施洛特公司生产)	30ml/l			
	添加剂 SNC22 (德国施洛特公司生产)	50ml/l			
	添加剂 SNC23 (德国施洛特公司生产)	5ml/l			
中和	磷酸钠	25g/l	35℃		
热水洗			55℃		
烘干			100℃		

上表的电镀液配方中添加剂 SNC21 可以防止低电流密度区覆盖能力降低; SNC22 添加剂可以避免二价锡氧化,防止铜和阳极锡的置换反应;SNC23 添加剂可以使镀层光亮,结晶细致。

取吊篮中间位置的集成电路外壳的引线电镀样品 10 条,测试锡铜电镀层的厚度以及铜成分的含量,在每条集成电路外壳的引线上测试 3 个点,共测试 30 个点。其中锡铜电镀层的厚度以及铜成分的含量采用德国 Fischer 公司生产的 X-Ray 测量仪器,型号: XULM-XYM,标准样片型号: 603-001。

其测量数据如下:

NO	厚度(um)	铜成份 (%)	NO	厚度(um)	铜成份 (%)
1	11.5	2.0	16	13.5	2.3
2	14.2	2.1	17	13.2	2.1
3	13.8	1.9	18	13.1	1.9
4	14.5	2.2	19	12.5	1.8
5	13.0	1.8	20	12.3	2.0
6	11.2	1.7	21	13.1	2.1

7	15.1	2.0	22	12.5	2.2
8	14.3	1.8	23	12.2	2.0
9	14.6	2.1	24	13.3	2.1
10	13.0	2.2	25	11.2	1.9
11	12.9	2.0	26	14.3	1.8
12	14.3	1.9	27	13.2	1.7
13	11.7	1.8	28	14.3	1.9
14	13.1	2.0	29	13.3	2.0
15	14.2	1.8	30	12.6	2.2
标准	8~25.4	1~3			
最大值	15.1	2.3			
最小值	11.2	1.7			
平均值	13.2	1.97			
CPK （过程能力指数）	1.69（标准值：大于 1.67）				

上表中, CPK (过程能力指数) 值为电镀层均匀性的表示值, 其标准值大于 1.67 为行业公认标准值。

实施例 2:

阴极传输钢带速度: 5m/min。

电镀液的配方、电镀工艺步骤及工艺条件如下表, 其他工艺说明同实施例 1。

工序	化学品	浓度	温度	电流	电镀时间
电解除脂	FR-200M	200g/l	50℃	300 安培	
活化	活化酸	50ml/l	室温		
预浸	甲基磺酸	100ml/l		2.2 伏	
电镀	甲基磺酸	160ml/l	50℃	15 安培/	2.0 分钟
	甲基磺酸锡	55g/l			
	甲基磺酸铜	1.2g/l			

	添加剂 SNC21(德国施洛特公司生产)	50ml/l		平方分米	
	添加剂 SNC22(德国施洛特公司生产)	100ml/l			
	添加剂 SNC23 (德国施洛特公司生产)	10ml/l			
中和	磷酸钠	35g/l	50℃		
热水洗			55℃		
烘干			100℃		

其测量数据如下：

NO	厚度(um)	铜成份 (%)	NO	厚度(um)	铜成份 (%)
1	11.5	2.0	16	14.6	1.7
2	15.1	2.2	17	13.8	2.2
3	14.9	2.0	18	14.1	1.9
4	15.6	1.9	19	13.5	1.8
5	14.1	1.8	20	13.6	2.0
6	12.3	1.9	21	15.1	2.1
7	15.1	1.8	22	12.5	2.2
8	14.3	2.0	23	12.9	2.1
9	14.6	1.9	24	13.8	1.9
10	13.0	1.9	25	12.2	1.8
11	12.9	2.1	26	14.7	1.9
12	15.3	2.2	27	13.0	2.0
13	12.8	2.1	28	14.5	1.9
14	14.2	1.9	29	13.8	2.0
15	15.2	1.8	30	12.9	2.1
标准	8~25.4	1~3			
最大值	15.6	2.2			

最小值	11.5	1.7	
平均值	13.9	1.97	
CPK (过程能力指数)	1.82 (标准值: 大于 1.67)		

实施例 3

阴极传输钢带速度: 5.5m/min。

电镀液的配方、电镀工艺步骤及工艺条件如下表, 其他工艺说明同实施例 1。

工序	化学品	浓度	温度	电流	电镀时间
电解脱脂	FR-200M	250g/l	50℃	450 安培	
活化	活化酸	60ml/l	室温		
预浸	甲基磺酸	150ml/l		2.2 伏	
电镀	甲基磺酸	220ml/l	60℃	20 安培/平方分米	1.5 分钟
	甲基磺酸锡	65g/l			
	甲基磺酸铜	2.0g/l			
	添加剂 SNC21 (德国施洛特公司生产)	80ml/l			
	添加剂 SNC22 (德国施洛特公司生产)	150ml/l			
	添加剂 SNC23 (德国施洛特公司生产)	15ml/l			
中和	磷酸钠	35g/l	60℃		
热水洗			55℃		
烘干			100℃		

其测量数据如下:

NO	厚度(um)	铜成份 (%)	NO	厚度(um)	铜成份 (%)
1	14.5	2.0	16	15.4	2.0

2	17.2	2.2	17	16.9	2.1
3	16.8	1.9	18	14.5	2.1
4	17.5	1.9	19	15.6	2.3
5	16.0	1.8	20	15.5	1.9
6	14.5	2.3	21	14.3	2.0
7	16.3	2.0	22	18.3	1.8
8	15.9	1.8	23	15.6	1.7
9	15.3	1.7	24	14.9	1.9
10	12.3	1.9	25	17.3	2.0
11	15.5	2.2	26	15.3	1.8
12	19.8	2.1	27	15.1	2.0
13	15.6	2.1	28	14.8	2.0
14	16.2	2.0	29	16.2	1.9
15	17.2	1.9	30	18.3	1.8
标准	8~25	1~3			
最大值	19.8	2.3			
最小值	12.3	1.7			
平均值	15.95	1.97			
CPK （过程能力指数）	1.81（标准值：大于 1.67）				

由上述实施例数据可见, 经过本发明方法电镀出的产品的镀层厚度均匀, 铜成分含量均匀。

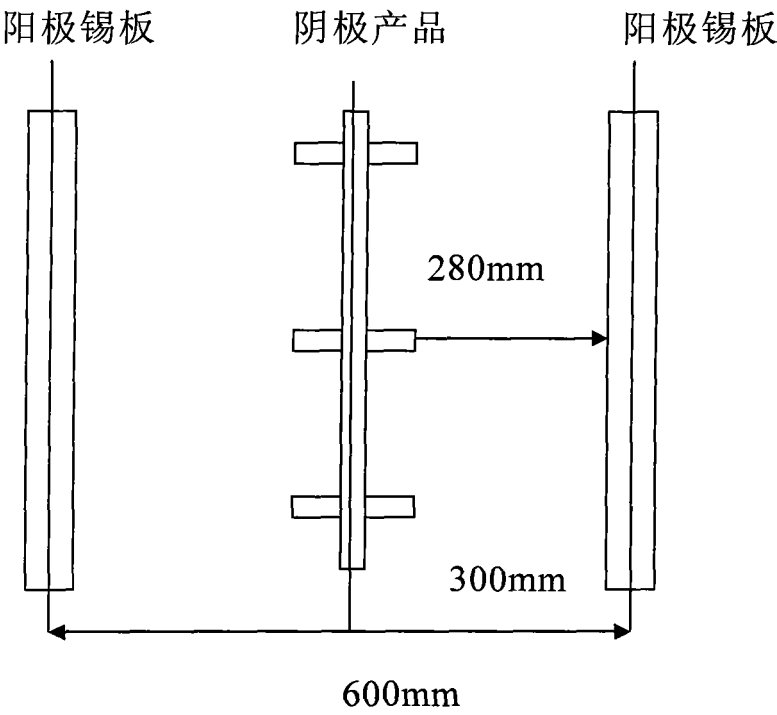


图 1

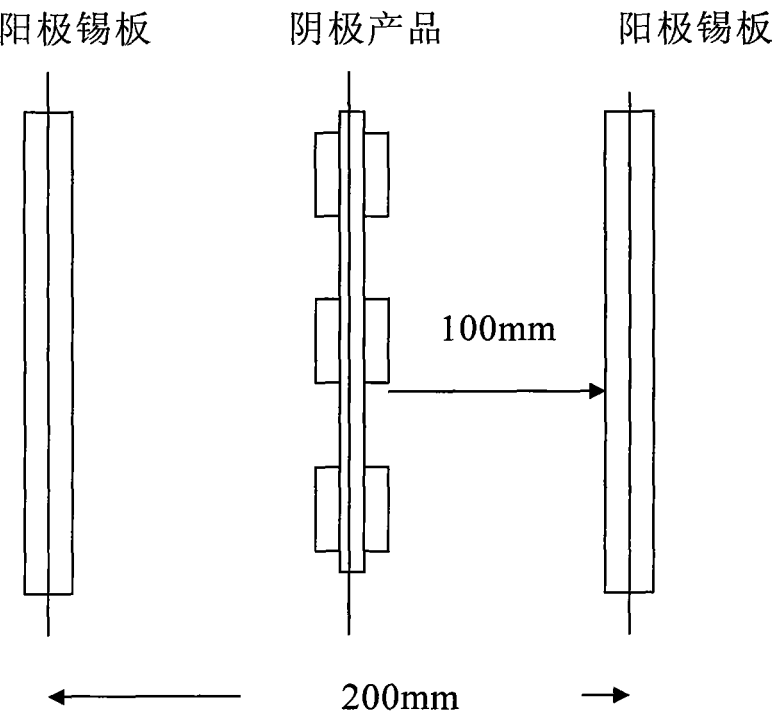


图 2