



HN-310 中磷化学镍

ISSUED: 2014/03/28

REVDAT: 2016/12/16

一、说明

HN-310 是一种特别设计的低温沉积，一致、光亮的化学镀镍磷合金镀层工艺。此特殊化学镍制程提供卓越的镀层性能以及简单的镀液操作和控制。镀层中含有 7~9%重量比的磷含量，结合其高硬度和耐磨特性被应用于诸多领域。镀层具有良好的防腐蚀和各种环境的耐腐蚀性能。

二、特性和优点

1. 操作温度范围宽 60~80°C
2. 无铅无镉，非常光亮的镀层。符合 ELV, WEEE 和 ROHS 指令
3. 三种成分体系提供卓越的稳定性，使溶液寿命增长
4. 良好的沉积速度，均匀一致，高产出
5. 低温操作、非常好的镀液稳定性
6. 自动调节 PH 值易于操作使用

三、镀层性能

性能	典型值
密度	8.0~8.3g/cm ³
含磷量	7~9% (重量比)
硬度 (化学镀镍)	500~550HK ₁₀₀ ; 47~50Rc
耐磨性 (化学镀镍)	22~26TWI ¹
磁性 (化学镀镍)	磁性~非磁性
电阻	70~110u 欧姆/cm
耐腐蚀性	>96 小时 (按照 ASTM B117-25.4um 镀层)

¹TWI- “Taber Wear Index” 是使用 CS-10 轮每 1000 转所磨损的重量 (mg)

四、镀液成分

配槽:

HN-310A – 镍盐组分，供建浴使用，提供溶液中镍离子。

配槽浓度为 6.0%体积比 (60ml/L)

HN-310 B – 提供溶液中还原剂和络合剂。

配槽浓度为 15%体积比（150ml/L）

补充：

HN-310A – 提供镀液中的镍金属，每周期 6%体积比
（60ml/L）补充

HN-310 C – 提供溶液中还原剂和稳定剂，每周期 7%体
积比（70ml/L）

五、镀液建浴

新的镀液按照以下图表配槽：

槽体积	HN-310 A	HN-310B
100L	6L	15L

建浴流程：

1. 新槽使用 30~50%体积比的硝酸溶液清洗并钝化镀槽最少 4~8 小时。如果是使用中的镀槽需要倒槽，槽内未有镍金属沉出，按照新槽处理方法进行清洗并钝化。如果有严重的镍金属沉出，就需要退镀 24 小时，保证槽内没有镍金属残留。退镀完毕，将硝酸移到储存槽，用清水彻底清洗镀槽。镀槽不能含有任何硝酸残留。用硝酸试纸检测，以确保镀槽不含硝酸。
2. 在清洁的镀槽中加入大约一半体积的去离子水。
3. 加入所需量的 HN-310 B 并混合均匀。
4. 加入所需量的 HN-310A 并混合均匀。
5. 用去离子水补加至最终液位并混合均匀。
6. 检查并调整镀液 PH 值，如有需要，将 PH 值调整至 5.0 可以用稀氨水（50%体积比稀释）少量加入来提高镀液 PH 值。**一定要在良好的的溶液搅拌情况下添加。**也可用稀硫酸（10%体积比）少量加入调低溶液 PH 值
7. 加热溶液至操作温度（60~80°C）

六、镀液操作及控制

HN-310 化学镍可以按照以下操作条件来作业：

参数	范围	最佳值
镍金属	5.3~6.3	6.0g/L
次磷酸钠	27~33g/L	30g/L（配槽）
温度	60~80°C	70°C
PH 值	4.5~5.5	5.0
沉积速度	15~25um/H	18um/H
负载量	0.25~3dm ² /L	2 dm ² /L
补充比例	100 A :100 C 为 1:1	
镀槽材质	高密度 PP 或 PE	
加热器	蒸汽或水浴外部热交换器，或者不锈钢浸入式加热器。 应使用涂覆铁氟龙的加热器。	
搅拌	使用循环泵，净化空气或工作棒搅拌以取得适当的溶液移动。不要使用空压机。	
过滤	使用 1um 滤芯或滤袋进行连续过滤，循环速率为每小时 8~12 溶液体积量。	

溶液控制：

1. 在操作过程中，需经常分析镍含量并保持在 5.3~6.3g/L 范围内。次磷酸钠至少每金属周期分析一次并保持在最佳值 27~33g/L。这样可获取最佳的镀层质量和镀镍速度，减少槽体和设备内壁沉积出镍金属，延长镀液寿命。
2. 进行药水补加时应远离工件。每次添加大约提升 0.2~0.5g/L。添加时不要将各药水组分混合，应各组分分开添加。应避免单次添加量过大，应该采取科学合理的添加方式进行药水补加，建议少量多次添加。
3. 要确保镀液是在适当的操作下移取镀液进行镍含量和次磷酸钠分析。
4. 避免单次超过 20%镍含量补加。如果镍含量在镀液中降低至 4.5g/L，补充量应该分多次少量补加至 6g/L，一次性大量添加可能会导致化学失衡，并导致速率和镀层质量降低。

5. 槽液 PH 值应在补加并混合后检测。PH 只可以通过少量添加稀氨水（50%体积比）来提高。不能用碳酸钾溶液来提高 PH 值。
6. 镍含量可以用 EDTA 滴定来测量（方法见镀液分析）

七、分析方法

镍含量分析

试剂:

1. 浓氨水（试剂级）
2. 紫脲酸铵指示剂（1g 紫脲酸铵与 100g 氯化钠混合）
3. 0.0575M EDTA 溶液（21.41g/L 二水二钠盐）

步骤:

1. 准确移取 10mL 冷却工作液至 250mL 锥形瓶中。
2. 加入约 100mL 去离子水和 10mL 的浓氨水。
3. 加入少量的紫脲酸铵指示剂使溶液变成黄色或褐色。
4. 用 0.0575M 的 EDTA 溶液滴定至紫色为终点。如果使用其他浓 EDTA 溶液来滴定的话，请用下面公式计算镍浓度。

计算公式:

$$\text{g/L 镍含量} = (\text{mL EDTA}) \times (\text{EDTA 摩尔浓度}) \times 5.87$$

$$\text{g/L 镍含量} = (\text{mL 0.0575M EDTA}) \times 0.33776$$

次磷酸钠分析

试剂:

1. 6N 试剂级的盐酸溶液
2. 0.10N 碘溶液
3. 0.10N 硫代硫酸钠溶液
4. 淀粉指示剂

步骤:

1. 准确移取 5mL 冷却工作液至 250mL 锥形瓶中。
2. 加入 25mL 6N 试剂级的盐酸溶液。
3. 加入 50mL 的 0.1N 碘溶液到锥形瓶中，要使用 50mL 的移液管来量取碘溶液。不能使用量筒来量取，因为量筒不能提供可靠的准确度。

4. 封住锥形瓶并置于阴暗处约 45 分钟。
5. 45 分钟后，立即用 0.1N 的硫代硫酸钠溶液滴定溶液至浅黄色，加入 5mL 淀粉指示剂，再继续滴定至无色为终点。

计算公式：

$$\text{g/L 次磷酸钠} = (\text{mL } 0.1\text{N 碘溶液} - \text{mL } 0.1\text{N 硫代硫酸钠}) \times 1.06$$

如果由于低负载或在作业温度时闲置溶液而导致次磷酸钠含量降低，可以通过下列途径补加次磷酸盐：

1. 适当提高 HN-310C 在溶液补充过程中的比例直至次磷酸盐含量恢复正常。可以由 1 比 1.1 的 HN-310A 剂和 HN-310 C 剂开始补加。
2. HN-310 B 剂最高补加量为 5%容量比。每 1%容量比的 HN-310 B 可提高次磷酸钠浓度大约为 2g/L。

八、常规指导：

1. 1um/m² 按则需要 75ml 的 HN-310 A 和 75mL 的 HN-310 C
2. 与化学镍接触的电镀设备应该要能抵抗镍的沉出。另外也要能耐硝酸并可以在 90°C 以下持续操作。建议用高密度 PP 或 316 不锈钢镀槽。阳极保护可以防止不锈钢槽沉积镍金属。有适当阳极保护的设备可使用 HN-310。
3. 充分的过滤非常重要，这样可以获得最佳的镀层质量。通过 1um 滤芯，过滤速度应为每小时 8~12 溶液循环周期，特别是操作高厚度 12um 或以上的镀层时。
4. 正确的前处理对化学镀镍至关重要。化学镀镍的表面一定要清洗干净，无氧化膜。
5. 一旦工件在镀液中，镍磷合金会均匀一致的沉积在干净的活化的表面。应保持工件在溶液中直至达到需要的厚度为止。不要中途随意将工件从镀液中取出。
6. 化学镀镍液对污染杂质比较敏感。为避免溶液受污染，不能与其他电镀溶液交叉使用电镀设备或前处理药水。应使用去离子水配槽和补充液位。每次硝酸钝化槽体后，必须彻底清洗干净以确保去除所有的硝酸残留。
7. 槽液操作条件影响沉积速率。槽液化学成分、PH、温度、搅拌和负载量都对沉积速率产生极大影响。
8. 磷含量控制包括：高 PH 操作提供较低的磷含量(范围内)镀层。极低的承载量(低于 0.25dm²/L)往往可获得较高含磷量的镀层。
9. 若操作时溶液消耗或带出量较大，可额外补加 HN-310B 来补充损失的络合剂。如有需要，可补加 5%体积比的 HN-310 B 到镀液中。

废物处理

HN-310 废液是酸性溶液并含有镍盐成分。此溶液在没有参照当地的环保法律法规做相应处理时不得直接排入下水道。事实上，化学镍溶液中含有一些复杂的成分在与其他后处理制程的废水混合后，将会给传统的处理方法带来极大困难。

您可以联系我司获取特殊的废水处理方法。然而在使用我司推荐的方法之前，您必须了解当地相应的内外处理法规并确认是否符合，如果我司推荐方法与当地法律法规有任何冲突，则应依当地法令为准。

注意：

将 HN-310A, B 和 C 储存于封闭的容器中，并保持溶液温度在 10°C 以上。仓存温度不得超过 38°C，不能阳光直射。HN-310 应避免阳光，不然其浓度会逐渐分解。避免接触眼睛，皮肤和衣服。

声明：此说明书中所有关于本公司产品的建议及参数，是以本公司信赖的实验与资料为标准。因业界同仁设备及实际操作的各异性，故本公司不保证及不负任何可能相关之不良后果。此说明书内所有的资料也不用作侵犯版权的证据。