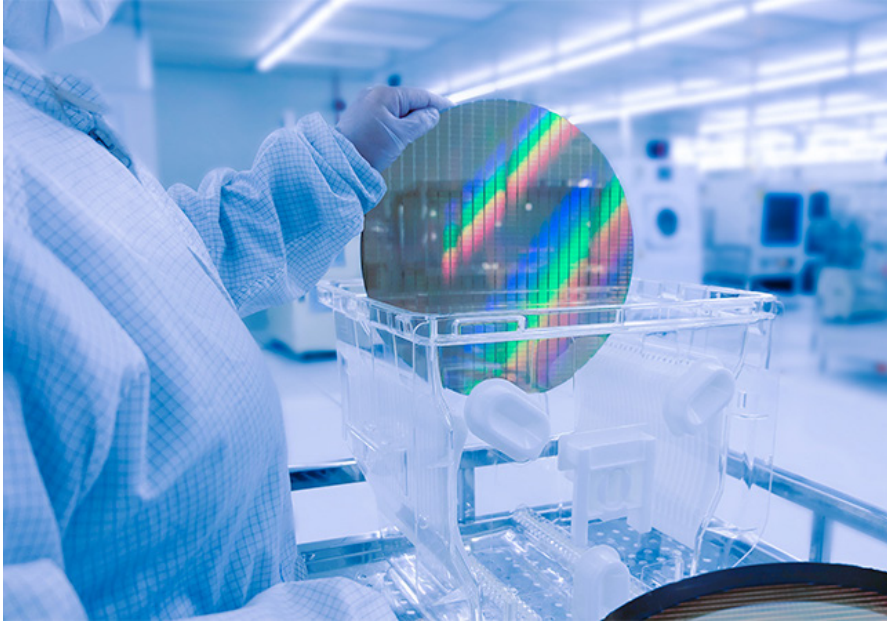


为什么当需要在钨 CMP 工艺过程中使过氧化氢 (H_2O_2) 浓度保持在合格水平时, 维萨拉成为了半导体制造工厂的供应商



化学机械研磨/抛光 (CMP) 是一项至关重要但成本高昂且难度高的纳米抛光工艺过程, 它结合运用了化学反应和机械磨损。这是集成电路制造中关键的基础构建步骤, 既影响产量又影响生产率。

CMP 概述

使用含有氧化剂的悬浮液来完成抛光, 该氧化剂通常为过氧化氢 (H_2O_2)。在制造过程中, 将晶圆压向抛光垫, 同时以略微不同的速度逆时针旋转晶圆和抛光垫。将悬浮液施加到抛光垫的中心, 然后通过结合采用机械操作和化学操作来逐步将材料从晶圆表面去除, 形成局部和整体均平坦的表面。

使用 CMP 悬浮液前, 工厂会将其进行混合或稀释。购买时, 氧化物抛光悬浮液通常是浓缩液的, 需要在工作现场用水进行稀释, 以减少运输和人工成本。一些多组分的抛光悬浮液只能在即将使用时混合, 因为混合后它们将很快失效。正确的混合操作是至关重要的, 因为它直接影响化学反应速率和晶圆抛光速率; 混合液的任何缺陷都会对可制造性和可靠性产生负面影响。尽管生产点 (POM) 对悬浮液的控制很严格, 但运输、搬运和过滤等后续过程都会对其化学性能有所影响, 因此需要对悬浮液进行持续监控, 直到其抵达使用点 (POU), 这样才能确保高产量。为此, 制造工厂需要用到有效、快速、可靠、精确和具有成本效益的计量工具和方法, 许多工厂都选择使用折光仪。

折射率如何辅助提高生产质量?

折射率 (RI) 是一种可连续在线测量的参数, 且测量过程不消耗悬浮液, 它能够反映工艺过程的实时信息, 帮助制造厂快速发现悬浮液的成分缺陷, 从而降低面临风险的晶圆的数量。

CMP 悬浮液所含有的纳米颗粒的固体含量为 1-30% (取决于悬浮液类型), 因此分析时颇有难度。但是, 当按照特定悬浮液的温度/ RI 特性进行了校准后, 即使在这些困难的条件下, RI 测量结果也可以成功反映钨悬浮液中的过氧化氢浓度, 误差在重量的 $\pm 0.03\%$ 以内。

此外, 与电导率探头测试不同, RI 测量可以监控悬浮液随时间沉降和降解的指标, 即 H_2O_2 悬浮液的密度。因此, RI 不仅可以用于鉴定最终产品, 还可以用于监控混合时进入的原液有无批次间差异, 以验证混合时的添料步骤。

一些悬浮液输送系统具有一种理想的功能, 即能够在日用槽中使用自动化学溶液添加功能。

参考文献

Diversified Fluid Solutions 已在其 CMP 操作中成功使用维萨拉 K-PATENTS 半导体行业用折光仪多年, 并且发现该设备可靠且准确。“随着工艺节点催生了越来越多的 CMP 步骤, 我们必须确保输送到抛光工具的悬浮液保持一致的化学和机械特

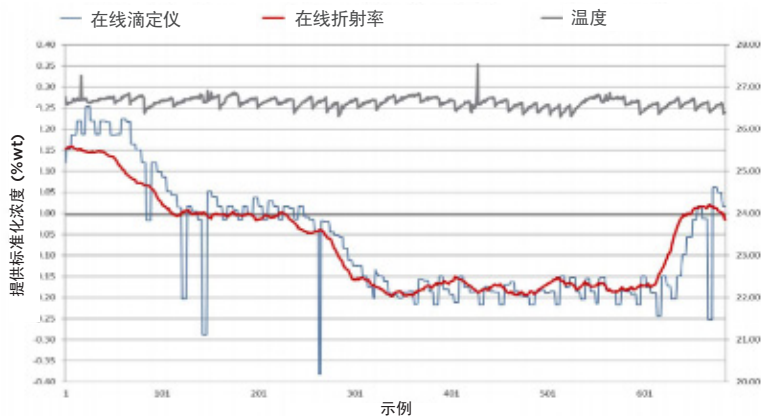


图 1. 在线折射率与在线滴定法测定的悬浮液中 H_2O_2 的浓度百分比

性。Diversified Fluid Solutions 化学技术研发总监 Karl Urquhart 解释道，“在线 RI 监测可以通过不消耗悬浮液的实时测量来评估悬浮液进料的化学成分、混合物添加步骤是否合格，并验证 CMP 悬浮液混合物是否均匀。”

2013 年，一台 CMP 悬浮液 H_2O_2 测量设备安装到了一家大型半导体制造厂中，取代了自动滴定法。此后，该测量设备一直保持稳定，除了常规冲洗悬浮搅拌机外，无需设备维护作业。

通常，安装维萨拉 K-PATENTS 半导体行业用折光仪后，制造工厂的晶圆产量会增加约 20%。此外，CMP 悬浮液受到严格控制，可以提高研磨工艺过程的一致性。

您想了解更多详细信息吗？

RI 测量是一种简单、经济高效并且准确的技术，可提供关于悬浮液成分的实时信息，这使得折光仪成为了许多制造工厂的理想计量仪器。

有关更多信息，请联系我们：
400 810 0126

如需了解更多内容，请阅读我们的白皮书：
在线折射率测量取代自动滴定法，成为了确定钨 CMP 工艺过程中的 H_2O_2 浓度是否合格的理想选择

维萨拉仪器在化学制造工艺过程监测和缺陷检测中的应用

维萨拉 K-PATENTS® 半导体行业用折光仪的优点

维萨拉 K-PATENTS 半导体行业用折光仪为半导体制造环境而设计。它体积小，结构中不含金属，不会损害工艺过程，因此是化学物质测量的理想之选。

维萨拉 K-PATENTS 半导体行业用折光仪是 CMP 操作的优质之选，因为：

- 测量全数字化，不会发生漂移
- 集成了温度测量组件，可保障准确的 RI 测量
- 支持直接密度测量
- 设计坚固耐用，可承受工艺过程振动而不会产生测量误差
- 内置诊断程序，可即时给出过程条件的概况
- 配备多种优质流通池，可减少甚至消除结垢。

VAISALA

www.vaisala.cn

请联系我们，网址为：
www.vaisala.cn/zh/lp/
contact-form



扫描代码获取更多信息

Ref. B212300ZH-A-R ©Vaisala 2021

本资料受到版权保护，所有版权为 Vaisala 及其各个合作伙伴所有。保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为维萨拉或其单独合作伙伴的商标。未经维萨拉事先书面同意，严禁以任何形式复制、转让、分发或存储本手册中的信息。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知。