

乙醇对低磨料 CMP 过程中铜膜凹凸处去除 速率选择性的影响^{*}

李 炎¹, 刘玉岭¹, 卜小峰^{1,2}, 王傲尘¹

(1. 河北工业大学 微电子技术材料与材料研究所 天津 300130; 2. 慕思寝室用品有限公司 广东 东莞 523000)

摘 要: 根据相似相容原理,在低磨料浓度 CMP 过程中,利用乙醇对多羟多胺螯合剂的降黏特性来提高铜膜表面凹凸处抛光速率的选择性。根据抛光液中各组分浓度对动态和静态条件下铜膜去除速率的影响获得乙醇加入量的最大值;通过螯合剂、氧化剂与乙醇对动静态条件下铜膜去除速率的相互作用关系来确定各组分最佳浓度。最终得出当各组的体积分数为:磨料 0.5%,螯合剂 10%, H_2O_2 0.5%,乙醇 1%时,铜膜表面拥有最大的凸处和凹处速率比。在 MIT 854 铜布线片上进行平坦化试验,结果表明:该抛光液能够很大程度的减小布线表面的高低差,拥有较强的平坦化能力。红外光谱检测结果表明:在 CMP 过程中,铜膜表面不会生成副产物乙酸乙酯。上述结果进一步证实了该抛光液的实用性。

关键词: 化学机械抛光;乙醇;速率选择性;静态腐蚀;乙酸乙酯

中图分类号: TG175

文献标志码: A

文章编号: 1007-9289(2014)02-0095-07

Effect of Ethanol on the Rate Selectivity of Copper Film Concave Position and Convex Position in the CMP Process with Low Abrasive Concentration

LI Yan¹, LIU Yu-ling¹, BU Xiao-feng^{1,2}, WANG Ao-chen¹

(1. Institute of Microelectronic Technique and Materials, Hebei University of Technology, Tianjin 300130;
2. Musi Limited Company of Bedroom Supplies, Dongguan 523000, Guangdong)

Abstract: According to the similarity law, in the chemical mechanical polishing(CMP) process with low abrasive concentration, the rate selectivity of copper film concave position and convex position can be sharply improved using the reducing viscosity properties of ethanol on the chelating agent with polyhydric and polyamine. According to the influence of slurry components concentration on removal rate of Cu film under CMP and static conditions, the maximum amount of ethanol was obtained. Through the interaction of chelating agent, oxidizing agent and ethanol on the copper film removal rate under CMP and static conditions, the best concentration of each component was acquired. When the abrasive concentration(volume fraction) is 0.5%, agent concentration is 10%, the H_2O_2 concentration is 0.5%, and the ethanol concentration is 1%, the largest rate selectivity of concave position and convex position is acquired on the copper surface. The planarization experiment was conducted on MIT 854 wafer surface. The results show that: the slurry with strong planarization ability can significantly reduce the wiring surface step height. In the CMP process, the ethyl acetate as the by-product will not be generated, which further confirms the usefulness of the slurry.

Key words: chemical mechanical polishing(CMP); ethanol; rate selectivity; static corrosion; ethyl acetate

收稿日期: 2014-01-04; 修回日期: 2014-03-07; 基金项目: * 国家中长期科技发展规划 02 科技重大专项(2009ZX02308); 河北省自然科学基金(E2013202247, F2012202094); 河北省教育厅基金(2011128)

作者简介: 李炎(1986—), 男(汉), 河北廊坊人, 博士生; 研究方向: 微电子技术材料与

网络出版日期: 2014-03-18 16:39; 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3905.TG.20140318.1639.002.html>

引文格式: 李炎, 刘玉岭, 卜小峰, 等. 乙醇对低磨料 CMP 过程中铜膜凹凸处去除速率选择性的影响 [J]. 中国表面工程, 2014, 27(2): 95-101.

0 引言

随着集成电路器件特征尺寸的不断缩小和晶圆尺寸的不断增大,为了提高器件的可靠性和使用寿命,要求晶圆表面必须进行全局平坦化。铜互连化学机械抛光(Chemical mechanical polishing, CMP)是目前唯一能够实现芯片全局平坦化的实用技术^[1-3],而要实现全局平坦化,实际就是解决晶圆表面凹凸处的抛光速率选择性问题。在 CMP 过程中,晶圆和抛光垫之间的机械研磨作用会导致凸处的化学反应速率相对较快,与此同时,反应产物会在凹处形成表面钝化膜,从而实现晶圆凹凸处的速率差并最终解决平坦化问题。

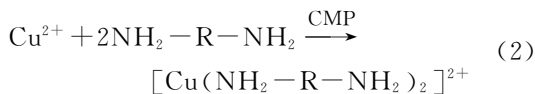
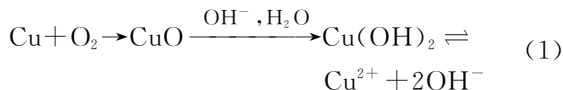
众所周知,铜在酸性条件下很容易发生反应,因此酸性抛光液会导致晶圆表面凹凸处的速率差较小,难以实现平坦化。而苯并三氮唑(Benzotriazole, BTA)等腐蚀抑制剂的加入又增加了反应控制点和生产成本,残留的 BTA 还会给后续的清洗过程带来极大的困难^[4-6]。而在碱性条件下,铜会被氧化成难溶于水的氧化铜和氢氧化铜,氢氧化铜存在微弱的电离,抛光液中的螯合剂能与电离出的铜离子快速发生螯合反应,生成可溶且稳定的铜胺络合物,促进了电离平衡反应右移,在 CMP 条件下,可使布线凸处铜发生反应生成稳定可溶的络合物,而凹处反应相对较慢,这有效解决了多层铜布线凹凸选择性的难题,因此更容易实现平坦化。目前碱性抛光液存在的最大问题是:抛光液中的螯合剂分子量较大,黏度也较大,随着其加入量的增大,会使体系整体黏度也随之增大,从而严重影响抛光液的流动性^[7-9]。

为了解决这一问题,文中通过加入一定量的无水乙醇,在一定程度上降低体系的黏度,提高晶圆凸处的化学反应速率,同时在凹处形成一层乙醇-水的缔合层,对凹处的化学反应进行抑制,从而优化抛光液配比,最终实现晶圆表面的平坦化。

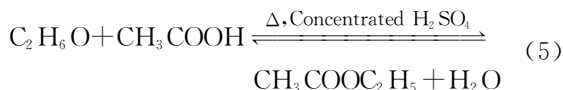
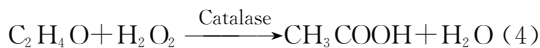
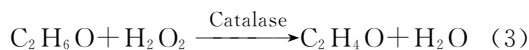
1 反应机理

抛光液主要成分 FA/O 型螯合剂为多羟多胺碱性大分子,含 12 个氧原子,16 个羟基,4 个胺基,其中配位原子为氧原子和氮原子,而胺基能保证所形成的螯合产物稳定可溶。静态腐蚀

条件下,铜膜与抛光液的反应速率较慢;而在 CMP 条件下,动能迅速增加,螯合剂与铜离子克服反应势垒使平衡迅速向右进行,具体反应过程如下:



此外,在有过氧化氢酶存在的条件下,乙醇会被氧化生成乙醛,乙醛会继续发生反应生成乙酸,所生成的乙酸在浓硫酸存在且加热的条件下又会与乙醇发生酯化反应,具体反应过程如下:



尽管试验所用的抛光液中不存在过氧化氢酶,但是铜离子作为一种较为活泼的金属离子也有可能催化反应(3)和(4)。此外,乙醇和乙酸在没有浓硫酸的条件下,随着时间的增长,也会发生缓慢的酯化可逆反应,因此,试验对加入的乙醇是否发生了副反应需进行验证^[10-11]。

2 材料与方法

动、静态速率试验所用铜片 $\Phi 76.2 \text{ mm}$ 、厚约 $600 \mu\text{m}$ 。平坦化试验所用的 MIT 854 铜布线片结构见图 1,抛光液采用 H_2O_2 作为氧化剂,纳米 SiO_2 溶胶作为研磨料,自主研发的 FA/O 型螯合剂作为螯合剂。

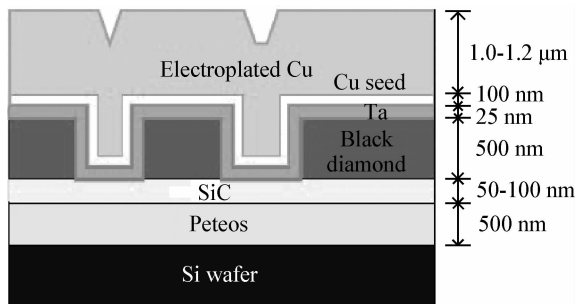


图 1 MIT 854 铜布线片的剖面图

Fig. 1 Cross section diagram of the MIT 854 pattern wafer

CMP 过程采用 E460E 型抛光机,CMP 主要工艺参数如表 1 所示。采用 NDJ-5S 型数字旋转粘度计进行液体黏度的测试;采用 AMBIOS XP-300 台阶仪测量抛光前后线宽/线间距(Line width/Line space,L/S)为 50 μm/50 μm 的铜线条的台阶高度。

铜片的抛光速率通过称重法得到,计算公式为:

$$RR = \frac{\Delta m}{\rho \pi r^2 t}$$

(6)

其中,RR 为去除速率,nm/min;Δ*m* 为抛光前后铜片质量差,g;ρ 为铜的密度,g/cm³;r 为铜片半径,cm;t 为抛光时间,s。最终结果取 3 次试验的平均值。

表 1 CMP 的工艺参数

Table 1 Technological parameters of the CMP process

Parameters	Values
Pressure/kPa	13.78
Speed/(r · min ⁻¹)	65
Flow rate/(mL · min ⁻¹)	150
Polishing time/s	60
Temperature/℃	21

按照表 1 中的工艺参数对 Φ 76.2 mm 铜片进行化学机械抛光并计算出相应的抛光速率(Polishing rate,主要表征 CMP 过程中铜布线片表面凸处的抛光速率,下文简称 PR),将 Φ 76.2 mm 铜片浸泡在相同配比的抛光液中并计算出相应的静态腐蚀速率(Dissolution rate,主要表征 CMP 过程中铜布线片表面凹处的去除速率,下文简称 DR),并通过 PR 与 DR 的比值对抛光液进行优化,进而得出拥有最大的 PR/DR 值的抛光液配比。具体试验流程为:首先测定乙醇浓度(体积分数)对抛光液黏度的影响(由于黏度值变化数值较小,因此为了更明显的说明乙醇的降黏特性,此阶段抛光液中的螯合剂浓度(体积分数)设定为 10%~50%),然后在相同的浓度(体积分数)范围对抛光液中各组分对 PR、DR 和 PR/DR 的影响进行初步分析。进而通过螯合剂浓度分别为 5%、10% 和 15% 时乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响来确定最佳的螯合剂浓度,接下

来通过 H₂O₂ 浓度(体积分数)分别为 0.5%、1% 和 2% 时乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响来确定最佳的 H₂O₂ 浓度,随后在已经优化后的螯合剂和 H₂O₂ 浓度下,通过乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响来确定乙醇的最佳浓度。最后通过 MIT 854 铜布线片上的验证试验来证实优化后的抛光液的平坦化能力。

3 结果与讨论

3.1 乙醇对抛光液黏度的影响

抛光液黏度过大会使抛光液在 CMP 过程中流动性较差,从而无法均匀的分布在抛光垫上,最终导致晶圆表面均匀性下降,此外,抛光产物不能及时的脱离晶圆表面,进而对抛光速率及平坦化造成影响。为了证实乙醇对抛光液黏度的影响,向几种待测抛光液中加入不同浓度的乙醇,并对体系黏度进行测量(由于液体的黏度随着温度升高而呈现减小趋势,试验过程须严格控制待测液体的温度),抛光液黏度随乙醇浓度的变化如图 2 所示。

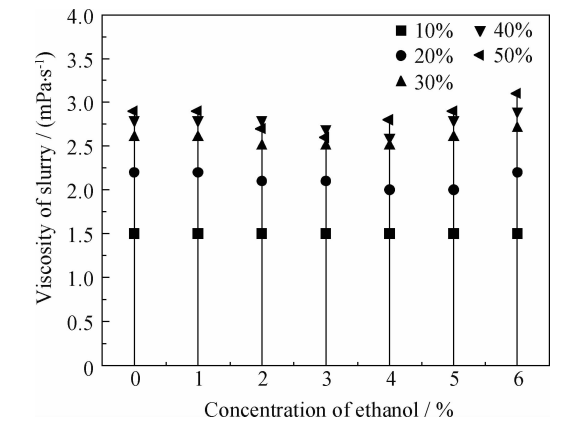


图 2 乙醇浓度对抛光液黏度的影响
Fig.2 Effect of the ethanol concentration on the slurry viscosity

由图可知,在螯合剂浓度(体积分数)为 10% 时,此时体系黏度相对较低,乙醇的加入对体系黏度影响不明显;当螯合剂浓度增大到 50% 时,体系黏度均随着乙醇加入量的增加出现一个先变小再增大的过程,这是因为乙醇本身黏度较低,随着加入量的增大,根据相似相容原理,能大幅度提高螯合剂的溶解度,且能适当的削弱螯合剂分子之间的范德华力,从而明显降低体系的黏度,但是当加入量超过极值之后,会与水发生缔

合作用,生成大量的乙醇-水缔合层,导致体系黏度的再次上升,此外,也可能是发生了上述(3)、(4)和(5)所示的化学反应,生成了黏度较大的乙酸乙酯,提高了体系的黏度^[12-13]。

3.2 各组分浓度对 CMP 和静态条件下 PR、DR 和 PR/DR 的影响

在有 H_2O_2 存在的前提下,铜被氧化成铜离子,具体反应见(1),进而与螯合剂发生螯合反应,具体反应见(2),伴随着乙醇的加入,在磨料浓度为 0.5% 条件下,各组分浓度对 PR、DR 及 PR/DR 的影响如图 3 所示。

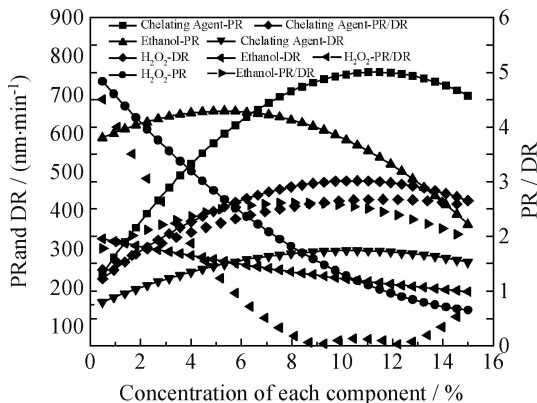


图 3 抛光液各组分体积分数对 PR、DR 和 PR/DR 的影响
Fig. 3 Effect of each component concentration of slurry on the PR, DR and PR/DR

由图 3 可知,螯合剂浓度对 PR、PR/DR 均起促进作用,DR 却随着螯合剂浓度的增大而逐步趋于定值,当其浓度达到 6% 以后,DR 不再随螯合剂浓度增加而发生变化。这是因为,静态条件下不存在机械摩擦作用,黏度较大的化学反应体系必然会影影响反应物与生成物之间的交替轮换,当体系表面的黏度足够大时,生成物无法及时脱离铜膜表面,相当于降低了反应物的浓度,从而抑制了螯合反应速率。而在 CMP 条件下,由于机械研磨作用的存在,能够在一定程度上缓解由黏度带来的流动性差等问题,因此 PR 一直处于上升趋势,只是在浓度达到 6% 以后,涨幅略有下降,因此,PR/DR 也随着螯合剂浓度的增加呈现出逐渐增大的趋势。

H_2O_2 氧化性极强,在 CMP 过程中,较低浓度的 H_2O_2 已足够氧化出供螯合反应消耗的铜离子,过多的氧化剂只会导致更多副反应的发生,造成反应物的浪费,因此当 H_2O_2 浓度超过 0.5% 时,

PR 受到抑制。而在静态腐蚀条件下,缺少了 CMP 设备提供的初始动能和机械研磨提供的机械作用, H_2O_2 在短时间内无法达到饱和,可以不停的氧化出参加螯合反应的铜离子,因此在初始阶段 H_2O_2 浓度对 DR 起促进作用,进而逐渐接近饱和浓度而使 DR 趋于定值。综上所述, H_2O_2 浓度对 PR/DR 影响较大,PR/DR 随着 H_2O_2 浓度的增大而急剧下降,当 H_2O_2 浓度达到 8% 时,PR/DR 逐步趋于平稳。

随着乙醇浓度的增加,体系黏度会不断下降,这就导致抛光液的流动性能大幅上升,因此 PR 在初始阶段呈现出缓慢增加的变化趋势,而后大量的乙醇与反应物竞相吸附在抛光盘上,导致单位时间内反应物浓度降低,PR 开始下降;在静态腐蚀条件下,体系本身几乎没有流动性,黏度的降低对反应剧烈程度的影响不明显,而添加剂乙醇的不断加入相当于降低了各反应物的浓度,因此 DR 持续下降。通过分析乙醇对 PR 和 DR 的影响,结合乙醇-PR/DR 曲线可以得出,当乙醇浓度较低时,PR/DR 呈增大趋势,当乙醇浓度超过 8% 时,PR/DR 开始逐渐减小,这说明乙醇加入量不宜超过 8%。

3.3 螯合剂、 H_2O_2 与乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响

磨料浓度为 0.5%,螯合剂、 H_2O_2 与乙醇浓度对 PR、DR 及 PR/DR 的影响如图 4 和图 5 所示。由图 4 中左坐标可知,当螯合剂浓度为 5% 时,体系黏度较低,乙醇的加入会降低反应物分子之间的接触概率,因此 PR 持续下降。而在静态腐蚀条件下,体系的流动性较差,黏度的降低能大幅度提高螯合反应产物的质量传递作用,因此 DR 持续增大。当螯合剂增大到 10% 时,体系黏度也相对较大,乙醇的加入能在短时间内提高 CMP 过程中流经铜膜表面的反应物的流量,从而导致 PR 急剧上升。随着黏度的不断下降,流动性逐渐成为影响螯合反应的次要因素,与此同时,大量乙醇的加入相当于将反应物稀释,因此 PR 急剧下降。而在静态腐蚀条件下,黏度对体系影响更大,少量乙醇的加入不足以改善体系的流动性,因此 DR 在初始阶段呈降低趋势,随着乙醇浓度的增大,抛光液黏度持续减小,流动性也随之逐渐增加,因此 DR 逐渐增大。当螯合剂浓度为 15% 时,此时的体系黏度足以影响 CMP 过

程的进行,乙醇的降黏作用必然对 CMP 过程起促进作用,从而导致 PR 持续增大。而在静态腐蚀条件下,由于体系的流动性极差,少量乙醇的加入虽然能使 DR 小幅度上升,但随着乙醇浓度的不断增大,大量副反应物的加入使 DR 一直处于较低值。

由图 4 右坐标可知,螯合剂浓度为 10%且乙醇浓度为 7%时 PR/DR 出现最大值 4.2,此外在螯合剂浓度为 15%且乙醇浓度为 15%时,PR/DR 会上升到 12.8,但是此时体系由于含有大量螯合剂和副反应物乙醇,成分较为混乱,会造成大量反应物的浪费,因此该值予以舍弃,因此螯合剂浓度取 10%为最佳值。

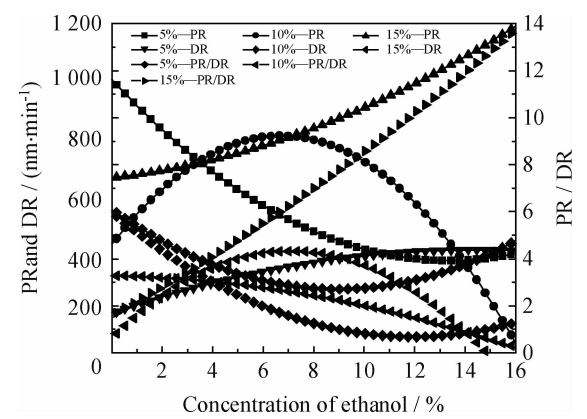


图 4 螯合剂和乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响
Fig. 4 Effect of the concentrations of chelating agent and ethanol on the PR, DR and PR/DR

由图 5 左坐标可知, H_2O_2 浓度为 1%和 2%时,PR、DR 和 PR/DR 呈现小幅度的升降,无明显变化,只是在 H_2O_2 浓度为 0.5%时,PR 和 DR 分别出现最大值 1 050 nm/min 和最小值 95 nm/min,由图 5 右坐标可知,PR/DR 在乙醇浓度为 9%时出现最大值 9.21,因此 H_2O_2 浓度取 0.5%为最佳值。

3.4 乙醇加入量的确定

磨料浓度为 0.5%,螯合剂浓度为 10%, H_2O_2 浓度为 0.5%,乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响如图 6 所示。由图 6 可以看出,随着乙醇浓度的不断增加,PR 和 DR 呈现波浪式的变化规律,当乙醇浓度为 1%时,PR/DR 达到最大值,此时铜膜的动静态速率比最大,有利于实现铜膜的全局平坦化,因此乙醇的浓度取 1%为最佳值。

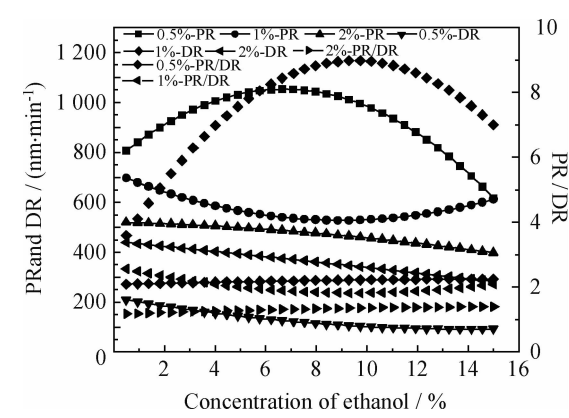


图 5 H_2O_2 和乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响
Fig. 5 Effect of the concentrations of H_2O_2 and ethanol on the PR, DR and PR/DR

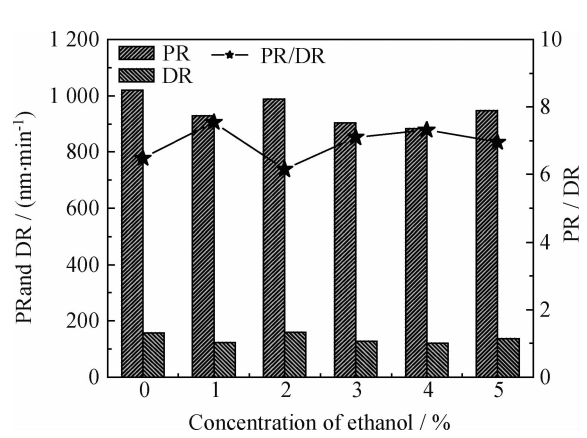


图 6 乙醇浓度对 PR、DR 和 PR/DR 的影响
Fig. 6 Effect of the ethanol concentration on the PR, DR and PR/DR

3.5 MIT 854 铜布线平坦化试验

采用优化后的抛光液对 MIT 854 铜布线进行化学机械抛光,CMP 前后晶圆表面同一位置的台阶值如图 7 所示,AFM 图如图 8 所示。由图 7 可知,L/S 为 50 μm /50 μm 线条区域的台阶值由 CMP 前的 91.2 nm 变成了 CMP 后的 76.5 nm。由图 8 可知,晶圆表面过渡区表观高度由 CMP 前的 7.8 μm 变成了 CMP 后的 4.05 μm ,表面粗糙度 Sq 由 1 520 nm 变成 151 nm。结果证实,该抛光液拥有较强的平坦化能力,且能很大程度的改善晶圆的表面状态^[14-15]。

3.6 副产物乙酸乙酯的验证

对 CMP 前后的抛光液进行了红外光谱检测,相应的红外谱图如图 9 所示。

由于乙酸乙酯分子含 C=O 键,因而在 1 600

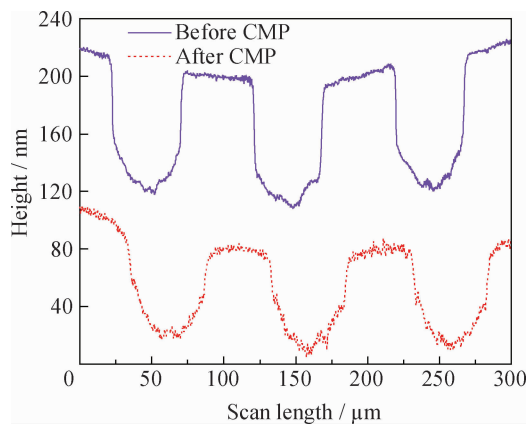


图 7 CMP 前后铜膜表面的台阶高度

Fig. 7 Step height of the copper film before and after CMP

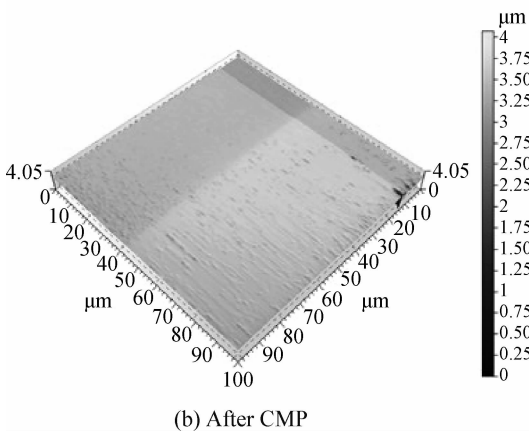
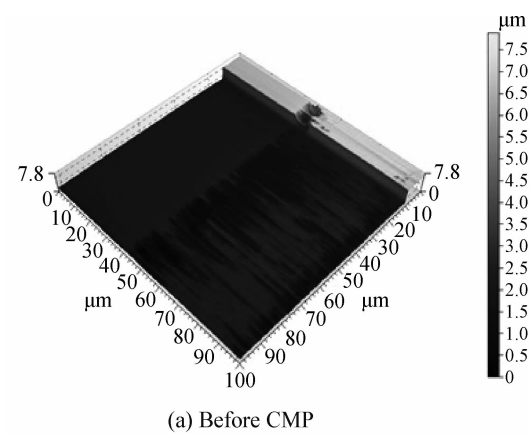


图 8 晶圆表面的 AFM 形貌

Fig. 8 AFM morphologies of the wafer surface

~1 800 cm⁻¹ 范围内会出现红外吸收峰,而乙醇分子则不含 C=O 键,因而在上述波数范围内不会出现相应的红外吸收峰。由图 9 能够看出,CMP 后在 1 600~1 800 cm⁻¹ 范围内并未出现新的红外吸收峰,因此说明该抛光液不会生成副产物乙酸乙酯。

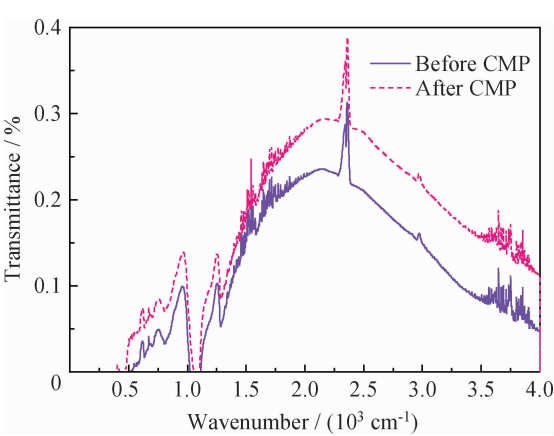


图 9 CMP 前后抛光液的红外光谱

Fig. 9 Infrared spectroscopies of the slurry before and after CMP

4 结 论

(1) 一定浓度的乙醇能显著降低抛光液的黏度,而过高浓度的乙醇会使抛光液的黏度急剧上升。

(2) 通过各组分配体积分数对 PR、DR 以及 PR/DR 的影响,最终得到:当磨料为 0.5%,螯合剂为 10%,H₂O₂ 为 0.5%,乙醇为 1%时,PR/DR 达到最大值,且拥有最大的凸凹处速率差。

(3) MIT 854 铜布线片平坦化试验证实:优化后的抛光液能够大幅度消除铜膜表面高低差,这对于实现铜布线表面平坦化有较大的指导意义。

参考文献

[1] Li Y, Liu Y L, Niu X H, et al. Application of a macromolecular chelating agent in chemical mechanical polishing of copper film under the condition of low pressure and low abrasive concentration [J]. Journal of Semiconductors, 2014, 35(1): 1-5.

[2] Wang S L, Yin K D, Li X, et al. Planarization mechanism of alkaline copper CMP slurry based on chemical mechanical kinetics [J]. Journal of Semiconductors, 2013, 34(8): 1-4.

[3] Yin K D, Wang S L, Liu Y L, et al. Evaluation of planarization capability of copper slurry in the CMP process [J]. Journal of Semiconductors, 2013, 34(3): 1-4.

[4] Kim N H, Limb J H, Kim S Y, et al. Effects of phosphoric acid stabilizer on copper and tantalum nitride CMP [J]. Materials Letters, 2003, 57(29): 4601-4.

[5] Krishnan M, Nalaskowski J W, CookLee M. Chemical mechanical planarization: slurry chemistry, materials, and mechanisms [J]. Chemical Reviews, 2010, 110(1): 178-203.

[6] Chiu S Y, Wang Y L, Liu C P, et al. High-selectivity damascene chemical mechanical polishing [J]. Thin Solid Films, 2006, 498(1/2): 60-63.

[7] Matijevic E, Babu S V. Colloid aspects of chemical-mechanical planarization [J]. Journal of Colloid and Interface Science, 2008, 320(1): 219-237.

[8] Vijayakumara A, Dua T, Sundarama K B, et al. Polishing mechanism of tantalum films by SiO₂ particles [J]. Micro-electronic Engineering, 2003, 70(1): 93-101.

[9] Chen Y H, Tsai T H, Yen S C. Acetic acid and phosphoric acid adding to improve tantalum chemical mechanical polishing in hydrogen peroxide-based slurry [J]. Microelec-tronic Engineering, 2010, 87(2): 174-179.

[10] Janja S V S B, Peethalaa B C, Zheng J P, et al. Electro-chemical investigation of surface reactions for chemically promoted chemical mechanical polishing of TaN in tartaric acid solutions [J]. Materials Chemistry and Physics, 2010, 123(2/3): 521-528.

[11] Sulyma C M, Roy D. Voltammetric current oscillations due to general and pitting corrosion of tantalum; Implications for electrochemical mechanical planarization [J]. Corrosion Science, 2010, 52(9): 3086-98.

[12] Wilson C J, Zhao C, Ders H, et al. Texture characteriza-tion of Cu interconnects with different Ta-based sidewall diffusion barriers [J]. Microelectronic Engineering, 2010, 88(5): 656-660.

[13] Sato M, Kameyama T, Nonami T. Copper polishing with a polishing pad incorporating abrasive grains and a chelating resin [J]. Precision Engineering, 2009, 33(2): 167-174.

[14] Gao F, Liang H. Material removal mechanisms in electro-chemical mechanical polishing of tantalum [J]. Electro-chimica Acta, 2009, 54(27): 6808-15.

[15] Lee H, Joo S, Jeong H. Mechanical effect of colloidal silica in copper chemical mechanical planarization [J]. Journal of Mate-rials Processing Technology, 2009, 209(20): 6134-9.

作者地址: 天津市红桥区光荣道 29 号

300130

河北工业大学微电子研究所

Tel: (022) 6020 4914

E-mail: liyan424424@126.com

(责任编辑:黄艳斐)

• 本刊副理事长单位介绍 •

全军装备维修表面工程研究中心

全军装备维修表面工程研究中心(以下称“中心”)成立于 1991 年,是在总部领导下为全军装备维修服务的高科技组织,也是国内最早系统开展表面工程技术研究的单位之一,挂靠在装甲兵工程学院。“中心”深入贯彻“主题主线”的战略思想,以科学发展观为指导,以提高我军战斗力为标准,努力研究开发和推广表面工程新技术,加强军内外的学术交流与合作,促进表面工程学科发展,不断提高我军的装备维修水平,为我军装备现代化服务。

“中心”下设低温离子硫化实验室、铝合金表面陶瓷化实验室、表面纳米化强化实验室、复合材料损伤修复实验室、无电焊接技术实验室等 10 余个专业实验室,拥有数十台(套)先进的检测分析仪器及工艺设备,具备良好的科研试验硬件条件,能有效地支撑装备维修和战场抢修技术预先研究、新技术新材料研发以及先进成果的推广应用。

“中心”拥有一支高素质的人才队伍,包括国内知名的表面工程专家,以及一批优秀的中、青年科研骨干。先后承担了数十项国家和军队的科研项目,获得 10 余项国家和军队科技进步奖励。一批研究成果在我军得到大规模推广应用,有效解决了装备维修和战场抢修的重点、难点问题,产生了显著的军事效益。“中心”还积极开展与地方企事业单位的技术合作,运用先进技术手段有效解决了工矿企业装备维修及关键零部件表面处理的难点问题,为国民经济建设做出了贡献。