

松山湖材料实验室 SiC 半导体器件团队关于采购匀胶显影设备的需求论证和调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器的必要性

项目团队正在承担创新样板工厂 SiC 中高压功率半导体芯片/器件研发和产业化项目。SiC 芯片制造包括光刻、蚀刻、离子注入、退火和氧化等关键工艺，其中光刻工艺需要使用匀胶显影设备。匀胶是光刻的准备工序，匀胶质量对光刻和显影效果有重要的影响。显影效果直接决定光刻图形的质量，而且在 SiC 功率芯片制造过程中需要多次进行匀胶和显影步骤，因此匀胶显影设备对 SiC 功率芯片的制造至关重要。团队已经购置步进式光刻机一台，考虑到上述实际需求，还需要购买一台与光刻机配套的匀胶显影设备。

1.2 主要技术指标和质量要求

对匀胶显影设备的具体技术要求有：

设备构成	放置晶片盒	4
	传输模块	1
	涂胶模块	1
	显影模块	2
	喷 HMDS 模块	1
	热板	7
	冷板	3
	WEE 模块	1
	CUP 清洗模块	1
	增粘	1
	对接光刻机	1

涂胶单元	Wafer 尺寸	4、6 英寸兼容
	涂胶厚度均匀性	晶片内 $\leq\pm 5\%$ 晶片间 $\leq\pm 5\%$
	喷嘴温度	$23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$
	转速控制精度	0rpm ± 1.0 rpm 100rpm ± 1.0 rpm 1000rpm ± 1.0 rpm 3000rpm $\pm 0.1\%$
	光刻胶体积	1.2~1.5c.c.
显影单元	转速控制精度	0rpm ± 1.0 rpm 100rpm ± 1.0 rpm 1000rpm ± 1.0 rpm 3000rpm $\pm 0.1\%$
	喷嘴温度	$23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$
	均匀性	晶片内 $\leq 0.1\mu\text{m}$ 晶片间 $\leq 0.15\mu\text{m}$
环境控制	温度	室温到 $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，均匀性： $\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$
	湿度	$45\% \pm 1\%$
	风速	$0.3 \pm 0.05\text{m/sec}$

2. 市场调研

2.1 相关行业分析和产业发展状况

匀胶显影设备主要是为光刻机配套，国际上的主要厂商是东京电子(TEL)，从 TEL Mark II 开始，经历了 Mark V(Mark Vz)、Mark 7/8、Mark 12 等型号，覆盖了从 4 英寸到 12 英寸晶圆尺寸。最近几年国产的匀胶和显影设备进步很快，但主要是为 8 英寸和 12 英寸的步进式光刻机配套。我们需要采购的匀胶显影设备是为 6 英寸的步进式光刻机配套，国产设备选择很少，而且价格较贵。

2.2 主要供应商

国际上的主要厂商是东京电子，最近几年国产的匀胶和显影设备进步很快，但主要是为 8 英寸和 12 英寸的步进式光刻机配套，6 英寸的设备价格较贵。因此我们调研的重点是翻新的东京电子的 6 英寸匀胶显影设备。

2.3 满足需求的供应商及其设备

东京电子有限公司是日本最大的半导体制造设备提供商，也是世界第三大半导体制造设备提供商，其涂布设备在全球占有率达到 87%。东京电子的 Mark-V 系列是世界上最畅销的 4 英寸和 6 英寸匀胶显影设备，在行业中具有标杆的位置。Mark-V 匀胶显影设备兼容 Si、GaAs、GaN、GaP、SiC、Glass、Sapphire、AlTiC、LN、LT 多种衬底，产能可达到 60 晶片/小时。

3. 匀胶显影设备采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：东京电子有限公司（Tokyo Electron Ltd.）

地址：日本东京

产品型号：MARK V

技术指标：

设备构成	INDEXER	放置晶片盒（4）
	PROCESS BLOCK	传输模块（1）
	COT UNIT	涂胶模块（1）
	DEV UNIT	显影模块（2）
	ADH UNIT	喷 HMDS 模块（1）
	HP UNIT	热板（7）
	COL UNIT	冷板（3）
	WEE UNIT	WEE 模块（1）
	WDS	CUP 清洗模块（1）
	HMDS	增粘（1）
	Interface Unit	对接光刻机（1）

	CHEMICAL BOX\Water temp controller	各种药液控制柜
	T/H Controller	SPINNER UNIT 内部温度, 湿度控制柜
	AC POWER BOX	变压器
涂胶单元	Wafer 尺寸	4、6 英寸兼容
	Coating thickness uniformity	With wafer $\leq\pm 5\%$ wafer to wafer $\leq\pm 5\%$
	Spin Control	0rpm ± 1.0 rpm 100rpm ± 1.0 rpm 1000rpm ± 1.0 rpm 3000rpm $\pm 0.1\%$ 5000rpm $\pm 0.1\%$ 6000rpm $\pm 0.1\%$
	Coater Module Check Centering	± 0.5 mm
	Coating 3pcs	NO poor Coating
	Coater Resist Suck back Volume	NO Drop
	Coater Backside rinse flow rate	Clean
	Coater E.B.R rinse flow rate	Clean
	E.B.R Suck back	Do not drop back
	Resist Volume	1.2~1.5c.c.
	Check output alarm of resist empty	Sure lights off and No Alarm
	Nozzle temperature control	23 °C ± 0.3 °C
	显影单元	Spin Control
Check developer wafer centing		± 0.5 mm
Check developer flow rate		Full cover
Check developer rinse flow rate		Full cover

	Check developer backside rinse flow rate	Clean
	Nozzle temperature control	23 °C ± 0.3 °C
	Check developer L/E sensor sensitivity	Sure lights off and No Alarm
	Auto exhaust damper	Visual Check
	Developing uniformity	With wafer ≤ 0.1 μm wafer to wafer ≤ 0.15 μm
Cool plate Temp reading	Cool PLATE #1	23 ± 0.2 °C
Hot Plate Heat-up Test	Heating Control	250 °C
	Temperature Uniformity	± 5 °C
	Heating Control	200 °C
	Temperature Uniformity	± 4 °C
T&H	TEMP. Controller	23 ± 0.1 °C
	Humidity control	45% ± 1%
	Wind velocity control	0.3 ± 0.05 m/sec
	Refrigerator EVA P	Visual check
	Refrigerator COND P	Visual check
AD Plate	Heating Control	150 °C
	Temperature Uniformity	± 2 °C
	Heating Control	90 °C
	Temperature Uniformity	± 1.5 °C
WEE	WEE Width i: ≥ 1000 mW/cm ²	2.8 +/- 0.05 mm

3.2 三方报价信息以及拟采用的供货方案

三方报价信息

公司名称	名称及规格 型号	报价	货期
中国电子科技集团公司 第四十五研究所	全自动匀胶 显影机 DYX-630S	120 万人 民币	90 天
	全自动匀胶 显影机 DYX-640S	150 万人 民币	90 天
上海微高精密机械工程 有限公司	二手匀胶显 影设备 TEL Mark v	120 万人 民币	现货设 备
	二手匀胶显 影设备 TEL Mark vz	125 万人 民币	现货设 备
China 4Fabs Technologies Limited	二手匀胶显 影设备 TEL Mark v	9 万美金	8 周

注：由于原厂家已不再生产 6 英寸 TEL Mark v 型号的新设备,所以无法提供新设备的报价

拟采用的供货方案

本次采购拟采用 China 4Fabs Technologies Limited 的供货方案, China 4Fabs Technologies Limited 是一家专业从事半导体设备翻新、产品销售和技术服务的高科技企业,其所提供的二手匀胶显影设备 TEL Mark v 报价 9 万美金,低于其它供货商提供的相同型号设备,同时也低于具有相近性能的国产设备。

特定的采购要求(比如供货时间,预付款等):

1. 签合同后预付款 30%, 起运前付款 60%, 货物验收后付清尾款;
2. 收到预付款后八周内起运。

采购二手设备说明

东京电子的 Mark-V 系列是世界上最畅销的 4 英寸和 6 英寸匀胶显影设备，在行业中具有标杆的位置。设备质量高，旧设备经过翻新以后性能几乎不受到影响，能够满足目前的科研和生产需求，并且价格低于具有相近性能的国产新设备。拟采购的 TEL Mark v 设备目前国内，采购流程较为简单，设备到货周期较短，能够为项目的开展争取宝贵的时间。

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的匀胶显影设备，目前只有东京电子有限公司提供的 MARK V 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购东京电子有限公司 MARK V 型号的匀胶显影设备，预算为 70 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：



附件：调研供应商产品报价单

2020 年 6 月 16 日