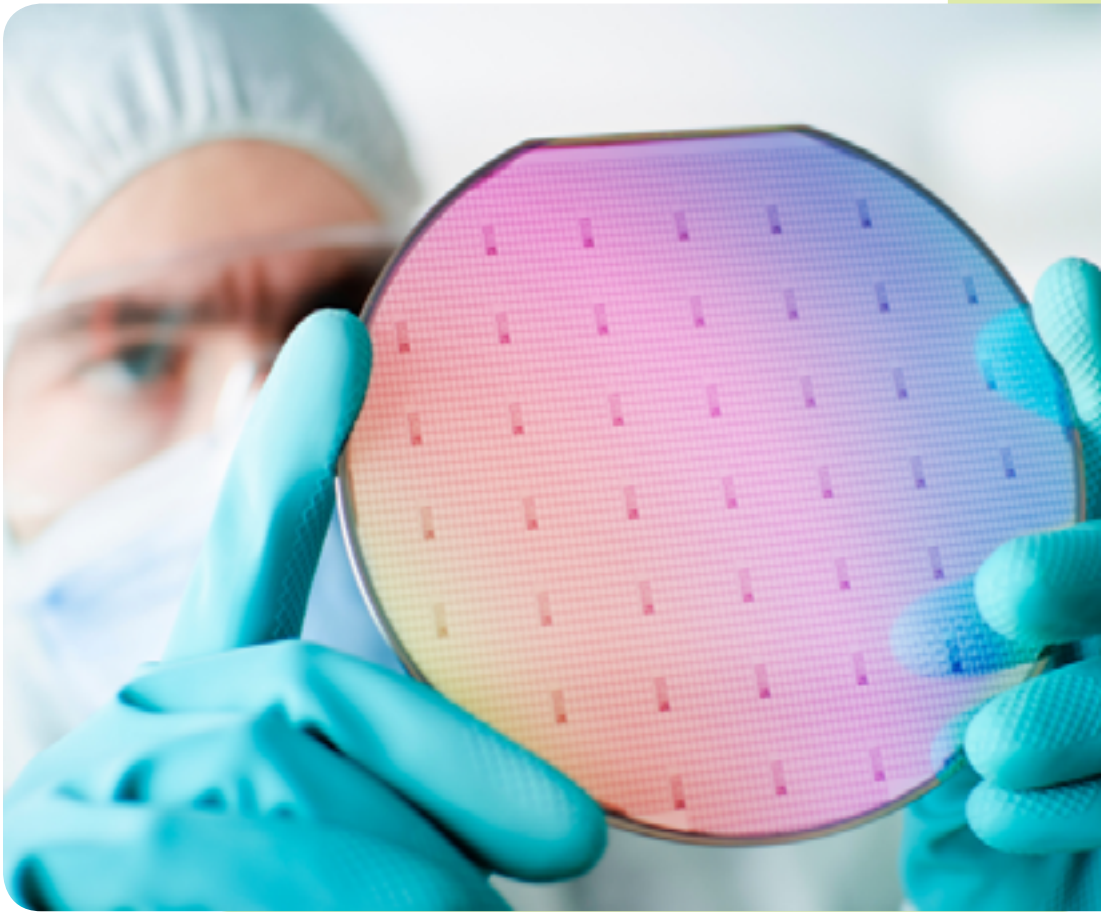
Postec
группа компаний

будущее
создается

Технологические материалы для кристального производства



2015/16

Технологические материалы для кристального производства

Содержание

Остек

1. О Компании ... 2

О направлении

2. О Направлении технологических материалов для микроэлектроники ... 3
3. Технологическая поддержка ... 4
4. Схема типового процесса производства изделий микроэлектроники ... 5
5. Наши партнёры по поставке материалов ... 6
6. Пластины и слитки ... 7
   - 6.1. Кремниевые пластины (Si) ... 7
   - 6.2. Пластины кремний-на-изоляторе (КНИ) ... 8
   - 6.3. Пластины арсенида галлия (GaAs) ... 9
   - 6.4. Пластины ниобата лития (LiNbO3) ... 10
   - 6.5. Стеклянные пластины (Borofloat® 33) ... 11
   - 6.6. Пластины из аморфного кварца ... 12
   - 6.7. Реагенты для химической обработки пластин ... 13
7. Материалы для литографии ... 14
   - 7.1. Резисты для электронной литографии ... 14
   - 7.2. Резисты для жидкостного травления ... 15
   - 7.3. Резисты для сухого травления ... 16
   - 7.4. Резисты для обратной (взрывной) литографии ... 17
   - 7.5. Резисты для гальванического осаждения ... 18
   - 7.6. Резисты с высоким разрешением ... 19
   - 7.7. Резисты для специального применения ... 20
   - 7.8. Растворители для фоторезистов ... 21
   - 7.9. Активаторы адгезии и антиотражающие покрытия ... 22
   - 7.10. Сниматели фоторезистов ... 23
   - 7.11. Резисты для импринтной литографии ... 24
   - 7.12. Гибридные УФ-отверждаемые полимеры ... 25
8. Материалы для жидкостного травления и отмывки ... 26
9. Материалы для напыления металлов (PVD) ... 27
10. Полировальные суспензии для ХМП и утонения пластин ... 28
11. Защитные покрытия ... 29
12. Материалы для сращивания пластин и 3D интеграции ... 30
13. Другие материалы ... 31

1
О Компании

Группа компаний Остек — крупнейшее в России и странах СНГ инжиниринговое предприятие, предоставляющее комплексные инженерно-консультационные услуги в области электроники для повышения эффективности работы предприятий и конкурентоспособности их продукции.

Опыт работы с 1991 года и реализация большого количества проектов позволяют Группе компаний предлагать своим клиентам оптимальные решения задач вне зависимости от этапа развития их производств.

Содействие развитию предприятий включает услуги:

- анализ развития рынка и технологий;
- помощь в совершенствовании конструкции изделия;
- проектирование производства;
- полный спектр работ по оснащению и сервису;
- сопровождение с учетом развития рынка и технологий.

Группа компаний Остек сегодня — это:

- 450 высококлассных специалистов;
- 10 категорий решений по типам производств и процессов;
- 200 партнеров — мировых технологических лидеров;
- 2500 выполненных проектов модернизации производств.

Система менеджмента качества Остека сертифицирована в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2008).

Остек создает оптимальные условия для эффективного и гармоничного развития своих клиентов.

О направлении

2
Направление технологических материалов для микроэлектроники

Направление технологических материалов для микроэлектроники образовано в 2005 году и на сегодняшний день является одним из передовых в Группе компаний Остек. Главной задачей направления является комплексное обеспечение отечественных производителей современными материалами для производства изделий микроэлектроники.

Поставка широкого спектра технологических материалов для кристального производства является важным элементом работы всего направления. Спектр материалов постоянно растет, чтобы отвечать динамично растущим потребностям отечественных производителей.

Комплексное обеспечение материалами представляет собой эффективный, стабильный и удобный механизм поставки материалов от мировых производителей из любой точки мира и с любыми условиями хранения до дверей предприятий в любой точке России.

Для Остека нет пределов в географии поставок и выборе видов транспорта, Группа компаний работает с грузами любой сложности, а наличие собственного складского комплекса позволяет Остеку точно соблюдать требуемые условия хранения материалов.

Наша работа – это:

- Полный спектр материалов для микроэлектроники для решения любых задач.
- Поставка и таможенная очистка материалов в полном соответствии с законодательством и нормами РФ.
- Полный пакет разрешительных документов.
- Отлаженный механизм доставки продукции с любыми условиями хранения из любой точки мира.
- Доставка до дверей Клиента.
- Гибкая ценовая политика и индивидуальные условия сотрудничества.

За годы работы Остек создал собственную логистическую систему, взяв на вооружение самые эффективные технологии доставки материалов, их хранения и грузопереработки.

Постоянное развитие и совершенствование, стремление к долгосрочному сотрудничеству, высокая ответственность за взятые на себя обязательства и четкое понимание потребностей современной электронной индустрии России и СНГ позволяют оправдывать самые высокие ожидания наших клиентов.

3
Технологическая поддержка

Созданная в 1995 году сервисная служба Остека является одним из ключевых направлений деятельности Компании.
На сегодняшний день это:

- 50 сервис-инженеров;
- демонстрационный зал площадью более 320 кв. м.;
- филиалы в Санкт-Петербурге, Киеве и Калининграде;
- регулярные обучающие семинары.

Специалисты технической и технологической поддержки образуют специализированную группу, усилия которой направлены на постоянное повышение эффективности производств клиентов и выпуск ими конкурентоспособной продукции.

Благодаря своему многолетнему опыту Направление технологических материалов разработало оптимальную систему технологической поддержки клиентов, которая позволяет решать вопросы любой сложности.

Главные ресурсы Направления:

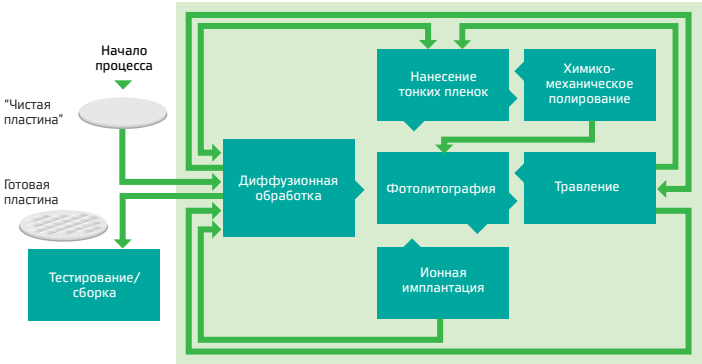
- специализированная группа технологической поддержки;
- постоянно пополняемая база знаний о передовых технологиях и материалах;
- демонстрационный зал с самым современным оборудованием.

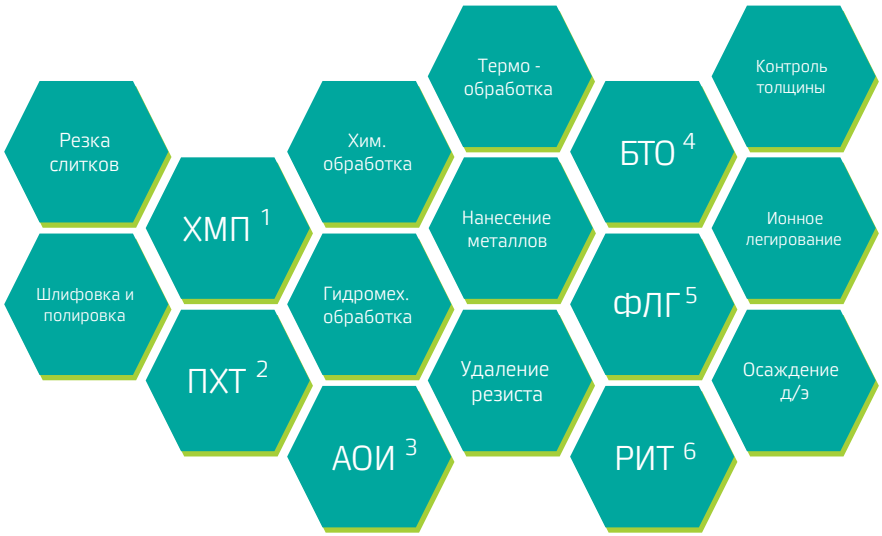
4

Схема типового процесса производства изделий микроэлектроники

Предприятие Остек предлагает комплексные решения по оснащению участков для производства интегральных микросхем с топологическими нормами до 90 нм, с использованием автоматизированного оборудования от ведущих мировых производителей, с соблюдением всех принятых в мире промышленных норм и стандартов, а так же отвечающих самым жестким требованиям к качеству производимых компонентов.

Участок кристального производства схематично можно представить в следующем виде:





[1]**ХМП** - Химико-механическое полирование
[2]**ПХТ** - Плазмохимическое травление
[3]**АОИ** - Автоматическая оптическая инспекция
[4]**ФЛГ** - Фотолитография
[5]**РИТ** - Реактивное ионное травление
[6]**БТО** - Быстрая термическая обработка

5
Наши партнеры

Компания Tanaka является признанным мировым лидером в области добычи, обработки и выпуска изделий из драгоценных металлов. Компания Tanaka уже более 100 лет фокусируется на производстве материалов из драгоценных металлов. На сегодняшний день компания занимает лидирующие позиции по производству и поставкам изделий из драгоценных металлов для электроники, таких как проволока, мишени, гранулы и др.. Продукция компании Tanaka используется большинством азиатских производителей микросхем и полупроводниковых приборов и занимает лидирующие позиции в Азиатском регионе.

Компания AZ® один из ведущих мировых производителей высококачественных специализированных полимерных материалов для производства интегральных микросхем, полупроводниковых приборов, ЖК и OLED дисплеев. Начиная с 2014 года компания AZ входит в группу компаний Merck KGaA.

Компания MicroChem является разработчиком и производителем специализированных химических материалов, включая фоторезисты, оптические пигменты и вспомогательные материалы для МЭМС, микроэлектроники, передовых литографических процессов, специальных дисплеев и оптоэлектроники.

Компания Microresist Technology уже более 20 лет разрабатывает, производит и продаёт инновационные фоторезисты, специализированные полимеры и вспомогательные хим. реактивы для микро- и нанолитографических процессов. Благодаря узкой специализации компания является признанным поставщиком высококачественных материалов для полупроводниковой промышленности.

Компания ALLRESIST разрабатывает и производит высококачественные резисты для большинства задач в области оптической и электронной литографии. Уникальные характеристики резистов компании ALLRESIST позволяют создавать передовые микро- и наноэлектронные устройства.

Компания Ferro производит высококачественные полирующие суспензии на основе оксида церия и оксида алюминия для процессов ХМП. Постоянные глубокие исследования в области материалов для электроники позволяют компании Ferro занимать лидирующие позиции на рынке.

Компания Technic производит наиболее сложные хим. реактивы для полупроводникового производства. Материалы компании Technic соответствуют высочайшим требованиям, предъявляемым современными производствами микросхем и полупроводниковых приборов.

Компания Kurt J. Lesker один из крупнейших поставщиков высококачественных продуктов и систем для вакуумного напыления материалов. Компания поставляет вакуумные детали и материалы для широкого круга потребителей, начиная с лабораторий и заканчивая массовыми производствами изделий микроэлектроники.

Компания Plan Optik AG является лидирующим производителем специализированных пластин на основе стекла для различных полупроводниковых и оптоэлектронных изделий, таких как МЭМС, светодиоды, фотосенсоры, ПЗС матрицы и проч. Стеклянные пластины компании Plan Optik отличаются высочайшим качеством. Производство стеклянных пластин компании Plan Optik соответствует стандартам ISO 9001 и TS 16949 (производство автомобильной электроники).

6
Пластины и слитки

Монокристаллический кремний – основа для производства полупроводниковых приборов. От чистоты и бездефектности данного материала зависят качество последующих операций и функциональные возможности конечного изделия. Современные производители переходят на пластины диаметрами 200, 300 и 400мм, что позволяет существенно снизить себестоимость производства микросхем.

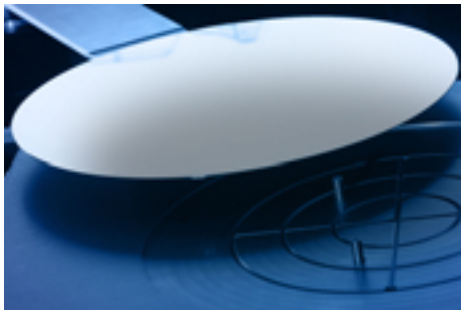
Компания Остек предлагает пластины из монокристаллического кремния высокого качества, выращенного по методу Чохральского или методом зонной плавки диаметрами от 25 до 200 мм, изготовленных по стандартам SEMI от ведущих мировых производителей. Под заказ возможна поставка слитков монокристаллического кремния.

6.1. Кремниевые пластины (Si)

Основные параметры поставляемых пластин

Параметр	Значение
Метод выращивания	Чохральского, зонной плавки
Диаметр, мм	25,4; 50,8; 76,2; 100; 125; 150; 200
Легирующая примесь	P, B, As, Sb
Удельное объёмное сопротивление, Ом-см	0,001-12 000
Кристаллографическая ориентация	(100); (110); (111)
Отклонение ориентации поверхности от заданной кристаллографической плоскости, град	0,1-1
Толщина пластины, мкм	10-12 000
Общее изменение толщины по пластине (TTV), мкм	< 10
Отклонение толщины от номинала партии, мкм	от 5
Полировка	одно- или двусторонняя
Шероховатость поверхности, R_a	<0.5 нм

** параметры, не указанные в таблице, соответствуют международным стандартам SEMI;*
— по запросу возможна поставка пластин с иными параметрами, не указанными в таблице;
— по запросу возможна поставка слитков из кремния.

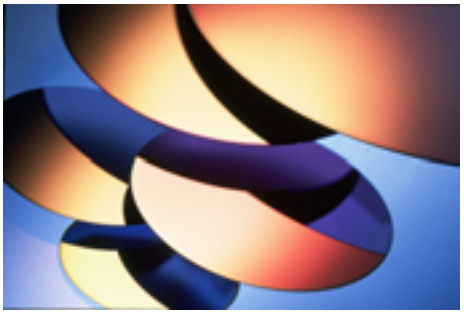


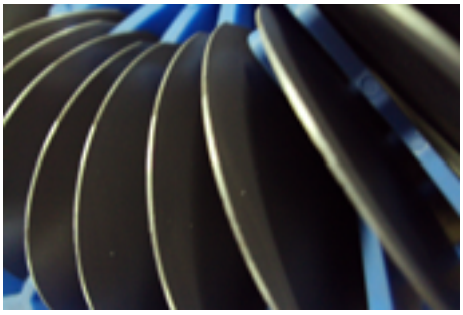
6.2. Пластины кремний-на-изоляторе (КНИ)

Пластины КНИ применяются в производстве высокопроизводительных микросхем, радиационно-стойкой электроники, МЭМС и МОЭМС. Сложность изготовления КНИ пластин и высокие требования к качеству конечного изделия заставляют производителей ответственно подходить к выбору поставщика. Компания Остек поставляет широкий спектр КНИ пластин в соответствие с требованиями заказчика. Возможна поставка пластин КНИ с канавками, заполненными диэлектриком, пластин с несколькими слоями изолятора, а также с канавками в несущем слое (C-SOI - для производства МЭМС, МОЭМС) согласно топологии заказчика.

Основные параметры поставляемых пластин

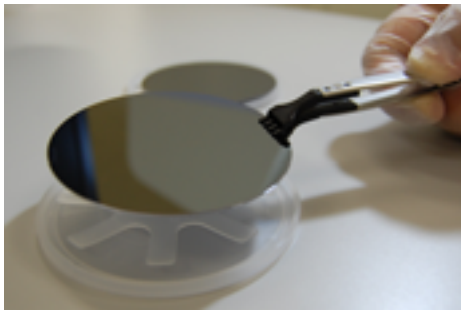
Параметр	**Значение**
Метод выращивания	CZ или FZ
Диаметр, мм	100, 125, 150
Легирующая примесь	Sb, As, P (n-тип); B (p-тип)
Удельное объёмное сопротивление, Ом-см	>0,007
Кристаллографическая ориентация	<100> или <111>
Толщина несущего слоя, мкм	350 ÷ 700
Отклонение толщины несущего слоя от номинала по пластине, мкм	±5 мкм
Скрытый диэлектрик	Термический SiO_2
Толщина слоя скрытого диэлектрика, мкм	0,2 ÷ 4,0
Толщина приборного слоя, мкм	2 ÷ 200
Отклонение толщины приборного слоя от номинала по пластине, мкм	±0,5 или ±1
Обратная сторона пластины	Шлифовано-травленная или полированная

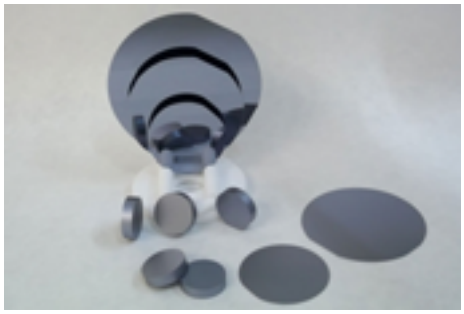




6.3. Пластины арсенида галлия (GaAs)

Микросхемы на основе арсенида галлия широко применяются в производстве мобильных телефонов, устройств спутниковой связи, микроволновых приборов и некоторых радарных систем. Транзисторы из арсенида галлия работают на высоких частотах, что становится возможным благодаря особым свойставм полупроводникового материала.





Основные параметры поставляемых пластин

Параметр	Единицы измерения		Значение
Метод выращивания	-		VGF, LEC
Диаметры пластин	мм		50.8, 76, 100, 125*, 150, 200
Толщины	мкм		250, 350, 400, 450, 625, 675
Тип проводимости / легирующая примесь	-		n / Si, Te, C p / Zn n / нелегированный
Удельное сопротивление	Ом×см	Полуизолирующий	$>1\times10^{5}$
		Полупроводящий	$>1\times10^{-3}$
Концентрация носителей	$см^{-3}$	p	$1\times10^{17} \div 5\times10^{19}$
		n	$1\times10^{16} \div 4\times10^{18}$
Ориентация			(100), (110), (111)
Плотность дислокаций (EPD)	$см^{-3}$	Минимальная	<100 (VGF, полупроводящий)
		Средняя	1000-10 000
		Максимальная	от 10 000 до 10 000
Срезы, выемки	-		По стандартам SEMI или EJ, либо по спецификации заказчика
TTV	мкм		3 -10
Подвижность носителей	$см^{2}В^{-1}с^{-1}$	Полуизолирующий	2000<μ<6000, >6000*
		Полупроводящий	n: $1\text{-}2{,}5\times10^{3}$, p: 50-120
Лицевая сторона	-		Зеркальная, полированная
Обработка обратной стороны	-		Шлифованная, шлифованно-травленная, полированная
Отклонение направления среза от заданной кристаллографической ориентации	град.		±0,5
Отклонение поверхности от заданной кристаллографической ориентации	град.		±0,1

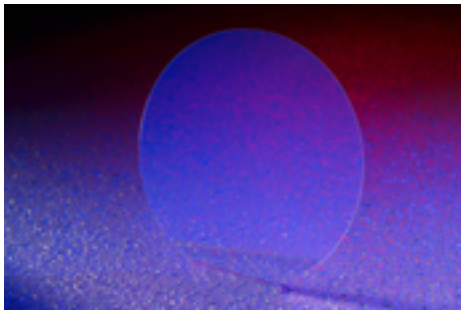
**по запросу*

6.4. Пластины ниобата лития ($LiNbO_3$)

Пластины ниобата лития применяются для создания изделий квантовой электроники и акустоэлектронных приборов. Для получения заданных характеристик приборов требуются пластины высокого качества. Наиболее жёсткие требования предъявляются к чистоте материала, геометрическим параметрам (толщина, изгиб, коробление) и качеству обработки поверхности.

Основные параметры поставляемых пластин

Параметр	Единица	Значение			
Температура Кюри	ºC	1142			
Угол среза	град.	X/Y/Z//Y36/Y41/Y64/Y128 и другие			
Диаметр	мм	76,2±0,25	100±0,5	125±0,5	150±0,5
Толщина	мкм	≥100	≥180	≥300	≥500
Срезы	-	Стандартные либо иные по запросу			
LTV (5x5 мм)	мкм	<2	<2	<2	<2
TTV	мкм	<8	<10	<15	<20
Прогиб	мкм	±20	±25	±40	±40
Коробление	мкм	≤30	≤40	≤50	≤50
PLTV (5x5 мм)	%	≥90	≥90	≥90	≥90
Ориентация среза	-	Любая			
Обработка поверхности	-	Полировка одной или двух сторон			
Шероховатость полированной поверхности	нм	<1			
Обработка кромки	-	Согласно стандарту SEMI M1.2 (IEC62276)			
Оптические примеси	-	Fe / Zn / MgO и другие			

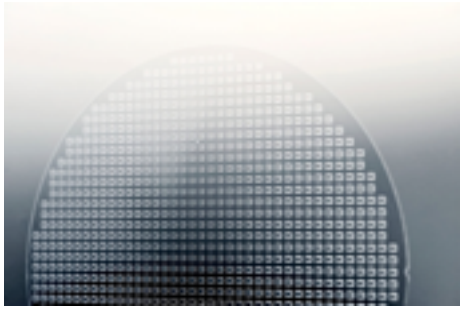


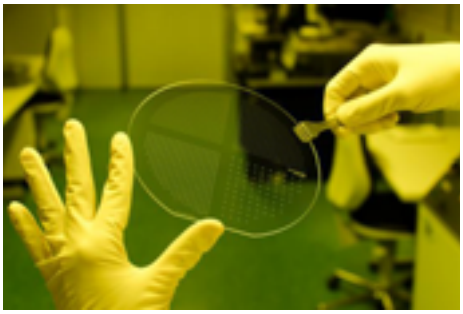
6.5. Стеклянные пластины (Borofloat® 33)

Пластины из стекла Borofloat 33 широко применяются в оптоэлектронике, 3D интеграции и производстве МЭМС и МОЭМС. Также изготавливаются стеклянные пластины со сквозными проводящими выводами (TGV), канавками и отверстиями, что позволяет существенно упростить технологический процесс корпусирования на уровне пластины (WLP) и 3D интеграции.

Основные параметры поставляемых пластин

Параметр	**Значение**			
Материал	Borofloat® 33			
Диаметр, мм	100	150	200	300
Толщина, мкм	100 ÷ 1000	100 ÷ 1000	200 ÷ 1000	400 ÷ 1000
Отклонение толщины от номинала партии, мкм	±10			
Общее изменение толщины по пластине (TTV), мкм	<10			
Коэффициент температурного расширения, K^{-1}	$3{,}25 \times 10^{-6}$			
Наличие фасок или срезов (согласно стандартам SEMI)	Возможно			
Полировка	$R_a \leq 1{,}5$ нм (для анодной сварки); возможна специальная полировка для непосредственной сварки ($R_a < 0{,}5$ нм)			
Нерабочая область, мм от края	6			





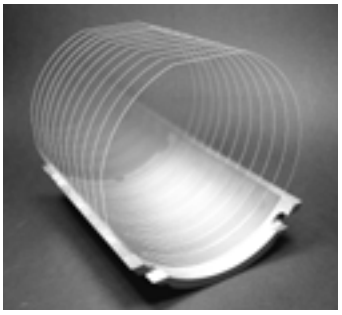
6.6. Пластины из аморфного кварца

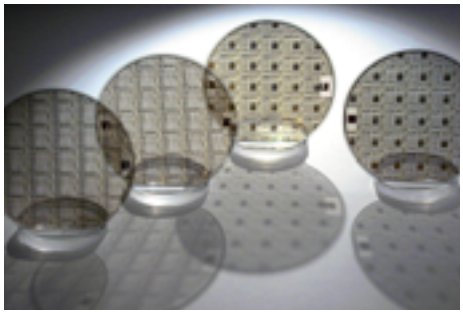
Компания Остек поставляет пластины из плавленого (аморфного) кварца, производства фирмы Plan Optik AG. Пластины изготавливаются из сырья высочайшей степени чистоты. Низкий ТКЛР и малое содержание ОН-групп позволяет использовать стеклянные пластины PlanOptik AG в оптических, УФ, ИК приборах, а также для изделий, работающих при высоких температурах.

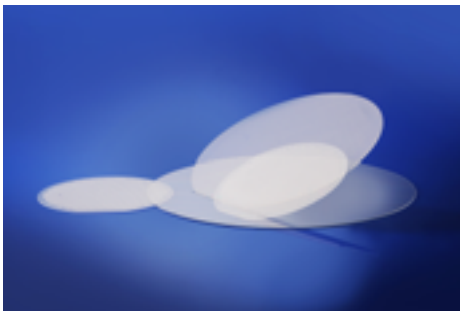
Основные параметры поставляемых пластин

Параметр	**Значение**		
Диаметр, мм	100	150	200
Толщина, мкм	200 ÷ 1000	200 ÷ 1000	300 ÷ 1000
Общее изменение толщины по пластине (TTV), мкм	<10		
Коэффициент температурного расширения, (10^{-6} K^{-1})	0..100 ºC: 0.51 0..200 ºC: 0.58 0..300 ºC: 0.59 0..600 ºC: 0.54 0..900 ºC: 0.48 -50..0 ºC: 0.27		
Наличие фасок или срезов (согласно стандартам SEMI)	Срезы	Срезы	Фаски
Удельное сопротивление, Ом×см	20 ºC: 1.0 x 10^{18} 400 ºC: 1.0 x 10^{10} 800 ºC: 6.3 x 10^{6} 1200 ºC: 1.3 x 10^{5}		
Обработка поверхности	Двусторонняя полировка		
Шероховатость поверхности	R_a<0,5 нм		
Нерабочая область, мм от края	6		
Обработка кромки	Согласно стандарту SEMI M1		

По запросу доступны пластины с иными значениями указанных параметров







6.7. Реагенты для химической обработки пластин

Химическая обработка пластин является одним из важнейших этапов кристального производства. Она позволяет удалить все загрязнения с поверхности полупроводниковых пластин (органические вещества, металлы, ионные загрязнения). Химическая обработка является строго обязательной перед такими процессами как термическое окисление, CVD-осаждение, создание первого уровня металлизации, сращивание пластин. В микроэлектронике применяются следующие стандартные растворы для отмывки: Смесь Каро (Piranha Solution), SC-1 и SC-2. Их состав и назначение описаны в таблице ниже.

Компания Остек поставляет все необходимые реагенты для приготовления указанных растворов высочайшей степени чистоты.

Растворы для химической обработки пластин

Раствор	Типичный состав	Назначение
Смесь Каро (Piranha solution)	$H_2SO_4 : H_2O_2$ (3:1)	Отмывка стойких видимых загрязнений (органика, следы металлов, прилипшая пыль); снятие резиста с поверхностей, не содержащих металлизации
SC-1	$H_2O : NH_4OH : H_2O_2$ (5:1:1)	Удаление органики и металлических загрязнений
SC-2	$H_2O : HCl : H_2O_2$ (5:1:1)	Удаление ионных загрязнений

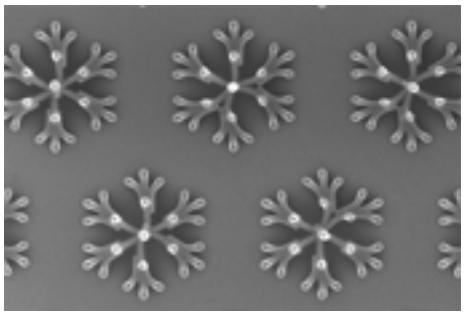
Реагенты Technic для приготовления растворов для химической обработки

Реагент	Содержание ионов металлов	Доступные объёмы, л
H_2SO_4 (96%)	(10-50) × 10^{-9}	2,5; 60
NH_4OH (28-30%)	1 × 10^{-9}	5
H_2O_2 (30%)	(10-50) × 10^{-9}	2,5; 5; 25; 220
HCl (37%)	<100 × 10^{-9}	25
	(10-50) × 10^{-9}	2,5; 200
	1 × 10^{-9}	2,5; 200

7 Материалы для литографии

7.1. Резисты для электронной литографии

Резисты для электронной литографии, традиционно применяются в производстве фотошаблонов, а также в прототипировании микро- и наноэлектронных устройств. Электронные резисты обычно позволяют получать структуры размерами до десятков нанометров.

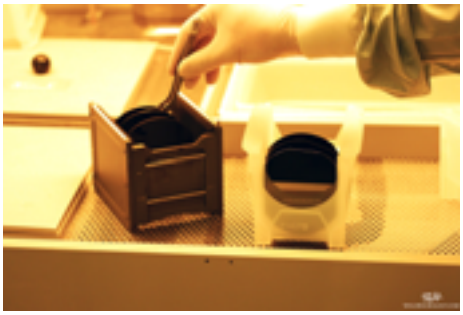


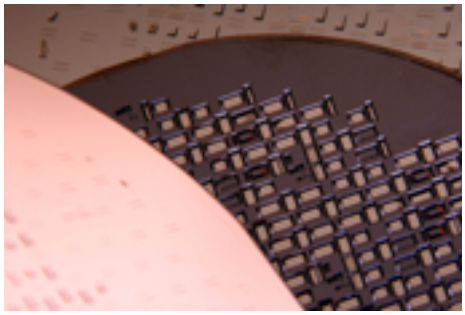
Резисты для электронно-лучевой литографии:

Резист	Толщина плёнки, мкм	Другие методы экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные резисты				
ALLRESIST AR-P 617	0,09-1,75	-	AR 600-50, AR 600-55	AR 300-70, AR 300-76
ALLRESIST AR-P 630-670	0,09-1,87	-	AR 600-55, AR 600-56	AR 600-71, AR 300-76
ALLRESIST AR-P 6200	0,08-0,4	-	AR 600-546, 600-549	AR 600-71, AR 300-76, AR 300-73
ALLRESIST AR-P 6500	45-150	рентген, ГУФ	AR 600-51	AR 300-76
ALLRESIST AR-P 7400	0,6	i-, g-линии	AR 300-47	AR 600-71, AR 300-76
Microchem PMMA	0,5-2,0	i-линия, ГУФ, рентген	метилизобутилкетон	AR 600-71, AR 300-76, AR 300-72
Microchem PMGI/LOR	0,5-5,0	i-, g-. h-линии, рентген, ГУФ	0.26N MIF; 0.24N MIF, MIB; 101A Developer	
Негативные резисты				
ALLRESIST AR-N 7500	0,4; 0,1	-	AR 300-46, 300-47	AR 600-71, AR 300-76, AR 300-73
ALLRESIST AR-N 7520	0,4; 0,1	-	AR 300-47, AR 300-26	AR 600-71, AR 300-76, AR 300-73
ALLRESIST AR-N 7700	0,4; 0,1	-	AR 300-46, 300-26	AR 300-73, AR 300-76
ALLRESIST AR-N 7720	1,4; 0,25	-	AR 300-47, 300-26	AR 600-71, AR 300-73, AR 300-76
AZ nLOF 2000	1,5 - 20	i-линия	AZ 826mif	AZ® 100 Remover
Microresist Technology ma-N 2400	0,5	ГУФ	ma-D 331/332/525, MIF 726	ma-R 404
Dow XR-1541	0,5	-	0.26N TMAH	

7.2. Резисты для жидкостного травления

Резисты, предназначенные для жидкостного травления должны обладать высокой стойкостью к растворам, содержащим HF, HNO3 и другие высокоактивные вещества. На всём протяжении жидкостного травления они должны сохранять адгезию к подложке. Компания Остек предлагает резисты, отвечающие высочайшим требованиям к адгезии и химической стойкости, применение которых позволяет избежать нежелательных подтравов и добиться соблюдения минимальных топологических норм.



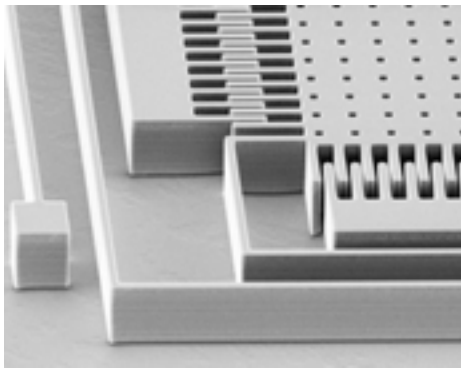


Резисты для жидкостного травления

Резист	Толщина, мкм	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные фоторезисты				
AZ 1505	0,5	i,h,g линии	Растворы TMAH, KOH и т.п.	AZ 100 Remover и др.
AZ 1512 HS	1-2	i,h,g линии	Растворы TMAH, KOH и т.п.	AZ 100 Remover и др.
AZ 1514 H	1,5-2	i,h,g линии	Растворы TMAH, KOH и т.п.	AZ 100 Remover и др.
AZ 1518	1,5-2,5	i,h,g линии	Растворы TMAH, KOH и т.п.	AZ 100 Remover и др.
AZ 111 XFS	1	310-420 нм	AZ 303 Developer	AZ 100 Remover
Microresist Technology ma-P 1200	0,5-8	i,h,g линии	ma-D 331, ma-D 531	mr-Rem 660, mr-Rem 400, ma-R 404
Dow MEGAPOSIT SPR 350	1,2	i-, g-линии; broadband	MF-26A, MF-CD-26, 0.26N	Станд. сниматели
Dow MICROPOSIT S 1800 G2	0,5-2,8	i-, g-линии; broadband	MF-300 series, MF-20A series, 351 Dev	Станд. сниматели
Обращаемые фоторезисты				
AZ TI 35E	3-5	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
Негативные фоторезисты				
Microchem SU-8	0,5-150	350-400 нм	SU-8 developer	Remover PG
Microresist Technology ma-N 400	5-8	300-380 нм	ma-D 332/S и ma-D 331/S	Станд. сниматели
Microresist Technology ma-N 1400	0,5-4	300-410 нм	ma-D 533/S	Станд. сниматели

7.3. Резисты для сухого травления

При реактивно-ионном травлении (РИТ) резистивные маски подвергаются бомбардировке ионами, что приводит к их существенному нагреву. Если температура фоторезиста превышает критическое значение (обычно около 120ºС), то начинается его оплавление, что приводит к изменению ширины линий формируемой структуры. Кроме того, при увеличении температуры, происходит сшивание полимеров, входящих в состав резиста, что ведёт к проблемам при его снятии после травления. Компания Остек поставляет широкий спектр специализированных резистов для РИТ. Подобные резисты обладают повышенной температурной стабильностью, что препятствует оплавлению, также их состав оптимизирован таким образом, чтобы избежать проблем со снятием.

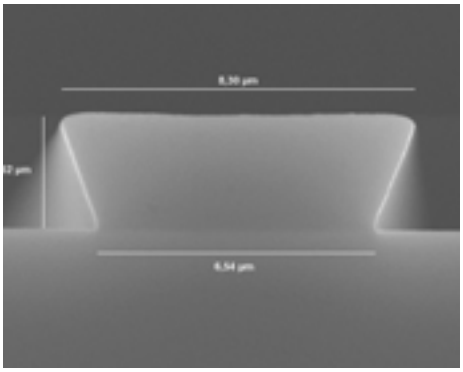


Резисты для сухого травления

Резист	Толщина, мкм	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные фоторезисты				
AZ MiR 701	1-1,5	i и g линии	AZ 726 MIF, AZ 351B и др.	Станд. сниматели
AZ 6600	1-5	320-440 нм	Растворы TMAH, KOH и т.п.	AZ 100 Remover и др.
Microresist Technology Technology ma-P 1200	0,5-8	i,h,g линии	воднощелочные растворы	Станд. сниматели
Dow MEGAPOSIT SPR 220	1,2-7	i-, g-линии; broadband	MF-20A, MF-CD-26	Станд. сниматели
Dow MEGAPOSIT SPR 350	1,2	i-, g-линии; broadband	MF-26A, MF-CD-26, 0.26N	Станд. сниматели
Dow MEGAPOSIT SPR 700	1,0-1,8	i-, g-линии; broadband	MF-20A series, MF-CD-26, 0.21-0.26N	Станд. сниматели
Обращаемые фоторезисты				
AZ TI 35 ES	3-5	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
Негативные фоторезисты				
Microchem SU-8	0,5-150	350-400 нм	SU-8 developer	Remover PG
Microchem KMPR 1000	8-100	350-400 нм	TMAH, SU-8 developer и др.	Remover PG
Microresist Technology ma-N 400	5-8	300-380 нм	Воднощелочные растворы	Станд. сниматели
Microresist Technology ma-N 1400	0,5-3	300-410 нм	Воднощелочные растворы	Станд. сниматели

7.4. Резисты для обратной (взрывной) литографии

Обратная (взрывная) литография (lift-off) применяется для создания на подложке структур, формирование которых обычными методами литографии является проблематичным. К примеру, обратная литография применяется для создания металлизации из драгоценных металлов, травление которых обычно является сложной задачей. К резистам для обратной литографии, предъявляются особые требования: отрицательный наклон боковых стенок, высокая температурная стабильность, низкая дегазация в вакууме.

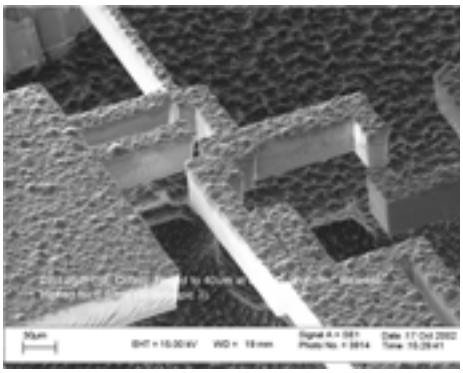


Специальные резисты для обратной литографии

Резист	Толщина, мкм	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные фоторезисты				
AZ 5214 E	1-2	310-420 нм	AZ 351B, AZ 726	AZ 100 Remover
AZ TI 35E	2,5-5	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
AZ TI Spray	1-10	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
AZ TI Plating	2,5-15	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
AZ TI xLift	5-20	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
Allresist AR-U 4000	0,6-1,8	i,h,g линии	AR 300-35, AR 300-26	AR 300-76, AR 600-72
Позитивные фоторезисты				
Microchem PMGI / LOR	0,5-5	i,h,g линии, ГУФ, e-beam	TMAH и т.п.	Remover PG
Microchem PMMA	0,5-2	i-линия, ГУФ, рентген	MIBK	Remover PG, Acryl Strip
Allresist AR-P 5300	0,8-10	i,h,g линии	AR 300-26	AR 300-70
Негативные фоторезисты				
Microresist Technology ma-N 400	5-8	i-линия либо broadband	ma-D 331/S, ma-D 332/S	mr-Rem 660, mr-Rem 400, ma-R 404/S
Microresist Technology ma-N 1400	0,5-4,0	300-410 нм	Воднощелочные растворы	Станд. сниматели
AZ nLof 2000	1,5-20	i-линия или e-beam	AZ 726 MIF, AZ 826 MIF	TechniStrip NI555
Первый слой для двухслойной взрывной литографии				
Dow LOL 2000	0,2-0,4	-	TMAH и т.п.	Microposit EC Solvent 11
AR-BR 5400	0,5-1	-	AR 300-47	AR 300-73, AR 300-76

7.5. Резисты для гальванического осаждения

Гальваническое осаждение различных металлов (Cu, Au, Ag, и др.) широко применяется для создания выводов, в 3D интеграции, а также в производстве МЭМС. Резисты, используемые для формирования топологии в этом процессе должны обладать хорошей адгезией к слоям, на которых ведётся осаждение, а также высокой стойкостью к агрессивным растворам, в которых производится осаждение. Это позволяет создавать бездефектные металлические структуры с ровными перпендикулярными стенками.

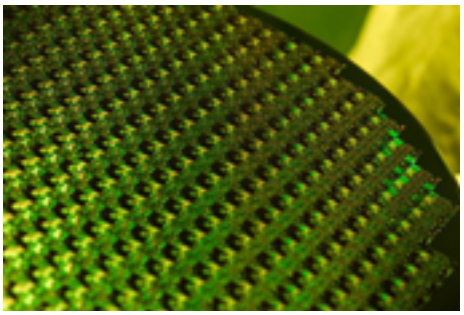


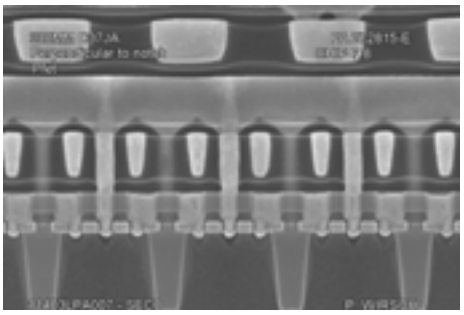
Резисты для формирования топологии перед процессом гальванического осаждения

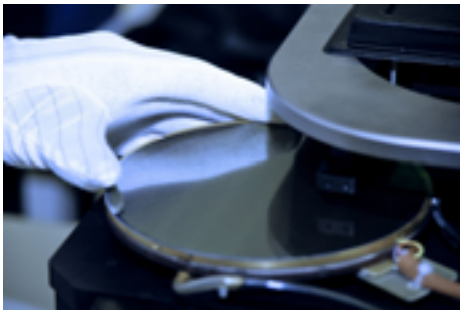
Резист	Толщина, мкм	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные фоторезисты				
AZ 111 XFS	1	310-420 нм	AZ 303 Developer	AZ 100 Remover
Microresist Technology ma-P 1200	0,5-7,5	i,h,g линии	Воднощелочные растворы	Станд. сниматели
Dow MEGAPOSIT SPR 220	1,2-7	i-, g-линии; broadband	MF-20A series, MF-CD-26, 0.24-0.26N	Microposit remover 1165
Негативные фоторезисты				
AZ 15nXT	5-20	i-линия	AZ 326/726/826 MIF	TechniStrip NI555
AZ 125 nXT	20-150	i-линия	AZ 326/726/826 MIF	TechniStrip NI555
Microchem KMPR 1000	8-100	350-400 нм	TMAH, SU-8 developer и др.	Remover PG

7.6. Резисты с высоким разрешением

Данный тип фоторезистов специально разработан для создания топологического рисунка с субмикронными топологическими нормами. Эти материалы отличаются повышенной чистотой и степенью фильтрации механических частиц, поскольку наличие загрязнений может существенно снизить выход годных устройств с пластины.





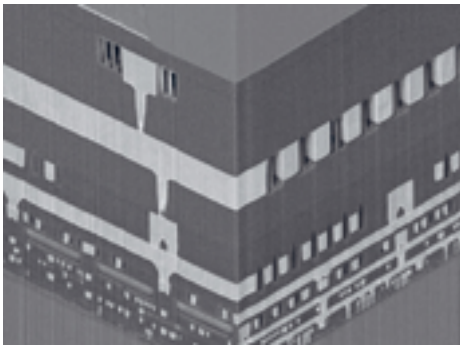


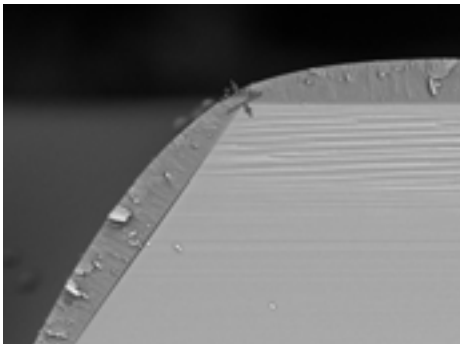
Резисты с высоким разрешением

Резист	Толщина, мкм	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Позитивные фоторезисты				
AZ MiR 701	1-1,5	i и g линии	AZ 726 MIF, AZ 351B и др.	Станд. сниматели
AZ ECI 3000	1-5	i,h,g линии	TMAH, KOH и т.п	AZ 100 Remover и др.
AZ 9260	3-20	320-440 нм	AZ 400 K, AZ 300 MIF	AZ 400T, AZ 300T
Dow MEGAPOSIT SPR 660	0,8-1,5	i-линия	MF-20A series, MF-CD-26, 0.24-0.26N	Microposit remover 1165
Dow MEGAPOSIT SPR 955 CM	0,7-3,0	i-линия	MF-CD-26, 0.24-0.26N	Станд. сниматели
Dow UV 26	0,85-3,0	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26, 0.26N	Microposit remover 1165
Dow UV 5	0,8	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26, 0.26N	Microposit remover 1165
Dow UV 6	0,6	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26, 0.26N	Microposit remover 1165
Dow UV 210	0,3-0,6	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26	Microposit remover 1165
Dow UV 110	0,38	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26	Станд. сниматели
Dow UV 60	0,58-0,75	ГУф	MF-20A series, MF-CD-26	Станд. сниматели
Dow ULTRA-I-123	0,35-1,8	i-линия	MF-CD-26, 0.26N	Microposit remover 1165
Allresist AR-P 3100	0,12-1,0	i и g линии	AR 300-35, AR 300-47	AR 300-76, AR 300-73
Allresist AR-P 3500	1,4-2,0	i и g линии	AR 300-26, AR 300-44	AR 300-76
Allresist AR-P 3700/3800	1,4	i и g линии	AR 300-47, AR 300-26	AR 300-76, AR 600-71
Негативные фоторезисты				
Dow UVN 2300	0,5	ГУф	MF-CD-26, 0.26N	Станд. сниматели
Allresist AR-N 4200	1,8	ГУф, i-линия	AR 300-47, AR 300-26	AR 300-76, AR 600-71
Allresist AR-N 4300	1,4	i и g линии	AR 300-475	AR 300-76, AR 300-72

7.7. Резисты для специального применения

В данном разделе приведены резисты, используемые в самых разнообразных технологиях, но отличные от стандартных резистов либо по способу нанесения, либо по диапазону толщин.





Резисты для специального применения

Применение	Резист	Толщина, мкм	Тональность	Длина волны экспонирования	Проявитель	Сниматель
Нанесение распылением	AZ TI Spray	1-20	обращаемый	i,h,g линии	AZ 826 MIF, AZ 400K	AZ 100 Remover
	Allresist AR-P 1200	0,5-10	позитивный	i,h,g линии	AR 300-44	AR 300-76, AR 300-73
	Allresist AR-N 2200	0,5-10	негативный	i,h,g линии	AR 300-44	AR 300-76, AR 300-73
Нанесение окунанием	AZ PL 177	1-10	обращаемый	310 – 440 нм	AZ 400K, AZ 826MIF и др.	Станд. сниматели
Получение диэлектрических защитных или переходных слоёв	Dow Cyclotene	2-20	негативный	i, g линии	DS3000, DS2100	Prime Stripper A
Толстоплёночные позитивные резисты	AZ 4533	2,5-5	позитивный	320-440 нм	TMAH, KOH и т.п	AZ 100 Remover
	AZ 4562	5-15	позитивный	320-440 нм	TMAH, KOH и т.п	AZ 100 Remover
	AZ 40XT	15-150	позитивный	i, g, h линии	AZ 300 MIF	Станд. сниматели
	AZ 9260	5-20	позитивный	320-440 нм	AZ 400 K, AZ 300 MIF	AZ 400T, AZ 300T
	Allresist AR-N 4400	5-10	негативный	i,h,g линии; электронный луч; рентген	80 Developer	AR 600-71, AR 600-70

7.8. Растворители для фоторезистов

Очень часто при разработке новых технологических процессов, либо при отладке технологии, возникает необходимость управлять вязкостью фоторезиста. Такое требование возникает в связи с необходимостью изменить толщину наносимого покрытия или метод нанесения фоторезиста (например использовать спрей вместо центрифугирования). Также для производства микросхем с субмикронными топологическими нормами необходимо наносить достаточно тонкие плёнки фоторезиста. Для этих целей используют органические растворители, которые меняют вязкость фоторезиста, не изменяя его химической структуры и эксплуатационных характеристик. При этом очень важно использовать вещества повышенного качества и чистоты, особенно в процессах, где требуется субмикронное разрешение фотолитографии.

Растворители для фоторезистов

Материал	Точка вспышки, ºС	Температура кипения, ºС	Особенности
Циклопентанон	22	131	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
Этиллактат	59	154	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
Этилацетат	-1	77	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валикам
Изопропиловый спирт	13	82	Растворитель, средство для отмывки органических загрязнений
Метилизобутилкетон	14	116	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
Метанол	11	64,7	Растворитель, средство для отмывки органических загрязнений
ПГМЕА	45	125	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
N-метилпирролидон	91	202	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
γ-бутиролактон	98	204	Разбавление фоторезистов, удаление краевого валика
Microresist Technology ma-T 1050	48	148-151	Пригоден в т.ч. для НИЛ резистов
Microresist Technology OrmoThin	14	100-105	Разбавитель. Пригоден в т.ч. для НИЛ резистов
Microresist Technology mr-T 1070	45	143	Разбавитель. Пригоден в т.ч. для НИЛ резистов
Microresist Technology ma-T 1045	-	-	Пригоден в т.ч. для НИЛ резистов

Классы чистоты химических веществ для полупроводниковой промышленности:

Обозначение	Расшифровка	Содержание ионов металлов (на каждый химический элемент), 10^{-9}	Содержание частиц, $мл^{-1}$
MOS	Metal Oxide Semiconductor	100	<1000
VLSI	Very Large Scale Integration	10-50	<250
ULSI	Ultra Large Scale Integration	10	<30…100
SLSI	Super Large Scale Integration	1	<30…100

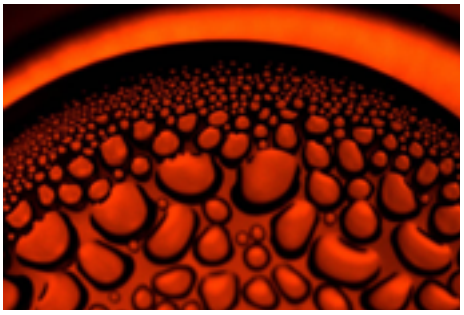
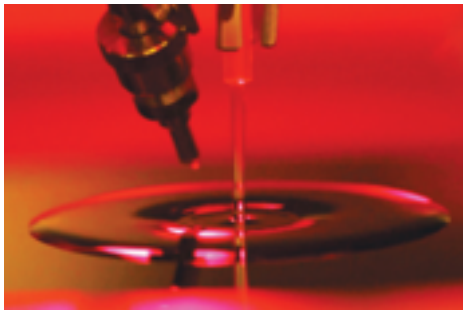
7.9. Активаторы адгезии и антиотражающие покрытия

Проведение операции фотолитографии невозможно без надлежащей адгезии фоторезиста к материалу подложки. Обычно фоторезисты имеют низкую адгезию к таким распространённым в микроэлектронике слоям как Si, SiO_2, Si_3N_4, GaAs и другим. Для улучшения адгезии используется специальное химическое вещество – активатор адгезии.

Для достижения воспроизводимого размера топологического рисунка при очень высоком разрешении фотолитографии (<350 нм) возникает необходимость использования специальных антиотражающих покрытий, которые уменьшают отклонение фактических размеров топологии, связанное с вариациями толщины фоторезиста и вызываемое интерференцией света.

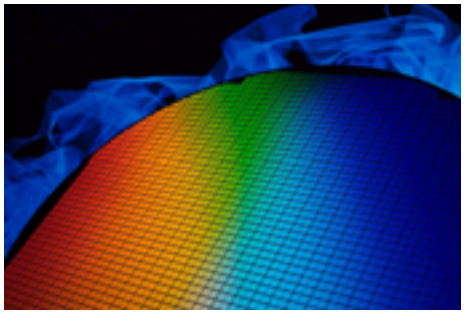
Активаторы адгезии и антиотражающие покрытия

Материал	Применение	Особенности
AZ Aquatar	Верхнее антиотражающее покрытие	650 Å при 2000 об/мин (для i-линии)
AZ BARLi-II	Нижнее антиотражающее покрытие	910 – 1970 Å при 3000 об/мин (для i-линии)
Microresist Technology OrmoPrime® 08	Активатор адгезии	Активатор адгезии для гибридных полимеров
ALLRESIST AR 300-80	Активатор адгезии	Активатор адгезии для позитивных и негативных резистов
Microresist Technology mr-APS1	Активатор адгезии	Активатор адгезии УФ-отверждаемых резистов для НИЛ
ГМДС	Активатор адгезии	Активатор адгезии для позитивных и негативных резистов
TI Prime	Активатор адгезии	Жидкий активатор адгезии на основе соединений Ti

7.10. Снимателиотторезистов

После проведения фотолитографии и травления материала по маске фоторезиста, полупроводниковую пластину необходимо подготовить к следующей фотолитографии, удалив слой проявленного фоторезиста. При этом очень важно, чтобы с одной стороны, он был удалён без остатка, и, с другой стороны, чтобы при удалении не был повреждён топологический рисунок, уже сформированный на поверхности подложки. Для этих целей в микроэлектронике применяют различные органические и неорганические растворители. При этом важна их чистота, а также инертность к топологическим слоям, уже сформированным на пластине. Компания Остек поставляет широкий спектр материалов для снятия ФР, состав и свойства которых идеально подходят для применения в микроэлектронике.



Снимателиотторезистов

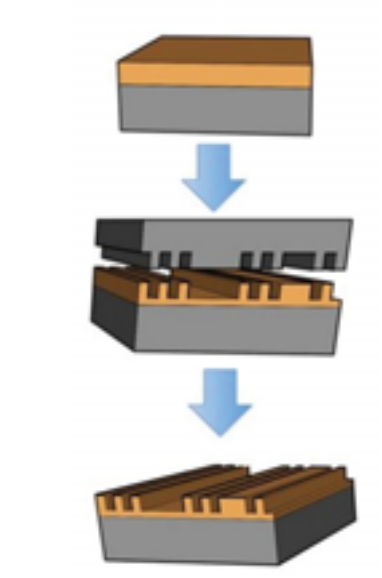
Сниматель	Точка вспышки, °С	Температура кипения, °С
Technic TechniStrip Micro D350 (ДМСО)	89	189
Technic TechniStrip NI555	89	190
Technic TechniStrip P1316	87	189
Technic TechniStrip P1331	100,5	189
N-метилпирролидон	91	202
AZ100 Remover	72	159-194
ALLRESIST AR 600-71	3	75
ALLRESIST AR 600-76	103	>80
ALLRESIST AR 300-70, 72	98	>80
ALLRESIST AR 300-73	нет	>80
Microresist Technology mr-Rem 660	91-95	202
Dow Microposit 1165	88	200

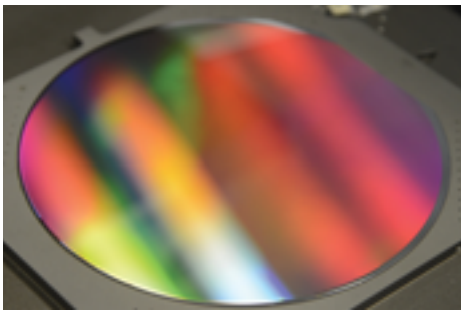
Классы чистоты химических веществ для полупроводниковой промышленности:

Обозначение	Расшифровка	Содержание ионов металлов (на каждый химический элемент), 10^{-9}	Содержание частиц, $мл^{-1}$
MOS	Metal Oxide Semiconductor	100	<1000
VLSI	Very Large Scale Integration	10-50	<250
ULSI	Ultra Large Scale Integration	10	<30…100
SLSI	Super Large Scale Integration	1	<30…100

7.11. Резисты для импринтной литографии

Наноимпринтная литография (НИЛ) находит всё более широкое применение в области быстрого прототипирования и производства изделий микроэлектроники. Этот процесс характеризуется чрезвычайно высокой простотой и высочайшим топологическим разрешением (единицы и десятки нанометров). Резисты, применяемые для импринтной литографии должны обладать рядом отличий от резистов, используемых в классической литографии. Они должны создавать относительно тонкие покрытия на поверхности пластины, обладать высокой адгезией по отношению к материалу подложки и низкой по отношению к материалу штампа.





Резисты Microresist Technology для НИЛ

Резист	Толщина, нм	Тип материала	Температура стеклования Tg	Температура печати	Температура свобождения
Microresist Technology mr-I 7000R	100; 200; 300	Термопласт	55	120-140	30-50
Microresist Technology mr-I 8000R	100; 200; 300	Термопласт	105	150-180	80-100
Microresist Technology mr-I T-85	300; 1000; 5000	Термопласт	85	130-150	60-80
Microresist Technology SIPOL	60; 100; 200	Термопласт	63	120	30-50
Microresist Technology mr-I 9000M	100; 200; 300; 500; 1000	Термоотверждаемый полимер	35	90-140	90-140
Microresist Technology mr-UVCur06	240	УФ-отверждаемый мономер	-	20	20
Microresist Technology mr-UVCur21	100; 200; 300	УФ-отверждаемый мономер	-	20	20
Microresist Technology mr-UVCur21SF	1700	УФ-отверждаемый мономер	-	20	20
Microresist Technology mr-NIL 6000E	100; 200; 300	УФ-отверждаемая смола	1 (до отверждения)	20	20

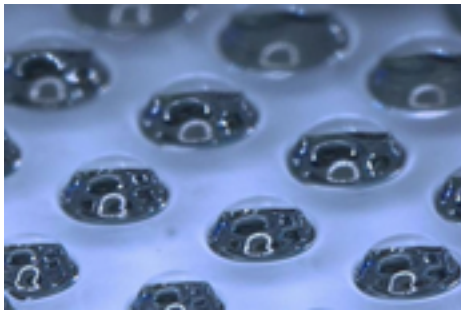
7.12. Гибридные УФ-отверждаемые полимеры

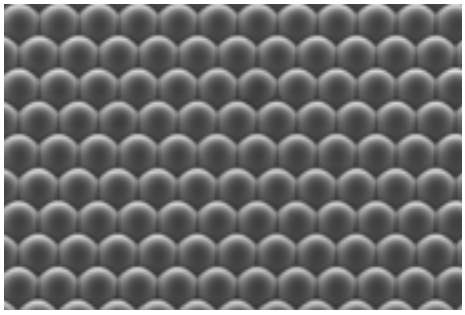
Гибридные УФ-отверждаемые полимеры обладают высокой прозрачностью, хорошими механическими свойствами, а также высокой химической и температурной устойчивостью. Они могут применяться в самых разнообразных областях микроэлектроники, таких как создание массивов микролинз, оптических волноводов, для обычной, лазерной, а также импринтной литографии.

Все гибридные полимеры поставляются в жидком виде и наносятся на подложку методом центрифугирования. Их отверждение происходит при воздействии УФ излучения с длинами волн 300-410 нм и последующем нагреве до 140-160ºС.

Гибридные полимеры Microresist Technology GmbH

Полимер	Вязкость, Па*с	Толщина слоя при 3000 об/мин, мкм	Усадка, %	Коэф. реломления	КТР, 10^{-6}/К	Модуль Юнга, ГПа	Твёрдость, МПа
Microresist Technology OrmoComp®	2.0±1.0	20	5-7	1.520	60	~1	~68
Microresist Technology InkOrmo	(7-18)*10^{-3}	не применимо	5-7	1.520	60	~1	~68
Microresist Technology OrmoStamp®	0.4±0.2	10	4-6	1.516	105	~0.6	~0.36
Microresist Technology OrmoCore	2.9±0.4	30	2-5	1.555	100-130	~1	~53
Microresist Technology OrmoClad	2.5±1.0	30	2-5	1.537	100-130	~0.5	~24
Microresist Technology OrmoClear®	2.9±0.4	30	3-5	1.555	130	~1.2	~60
Microresist Technology OrmoClear® 10	10±2	45	<2	1.559	130	~0.8	~90
Microresist Technology OrmoClear® 30	30±3	100	<<2	1.561	130	~0.8	~90





8
Материалы для жидкостного травления и отмывки

Не смотря на широкое применение в микроэлектронике процессов сухого реактивно-ионного травления, во многих случаях использование жидкостного травления остаётся предпочтительным. С уменьшением топологических норм и увеличением количества слоёв на пластине, возрастают требования, предъявляемые к реагентам, используемым для травления. Травители должны обладать высочайшей селективностью по отношению к веществам топологических слоёв, уже сформированных на пластине и к фоторезисту. Выполнение этого требования становится возможным только при использовании химикатов высочайшей степени чистоты, специально разработанных для селективного удаления определённых материалов, и широко используемых ведущими производителями микроэлектронных устройств. Ниже представлен список травителей, поставляемых нашей компанией.

Материалы для жидкостного травления и отмывки

Реагент	Удаляемое вещество	Доступная тара, л
Technic ALUMINIUM ETCH (ANPE 5-5-80-10)	Al	2,5
Technic AFN 549	Si	2,5
Technic Chrome Etch №1	Cr	2,5
Silicon Etch EPC NF3.6-26	Si	2,5
Silicon Etchant ANF180-9.3-8	Si	2,5
Technic TechniEtch ACI2	Au	5
Technic TechniEtch TC (Titanium Etchant)	Ti	5
BOE 7-1	SiO_2	2,5; 30
BOE 10-1	SiO_2	5
TMAH 25%	Si	2,5
KOH (44%)	Si	2,5; 5; 30
KOH (50%)	Si	200
HCl	Cu*	25
		2,5; 200
		2,5; 200
H_2SO_4	Металлы*	2,5; 60
HNO_3 (69,5%)	Металлы, Si*	2,5
HF (1-50%)	SiO_2	2,5
H_3PO_4 (85%)	Si_3N_4*	2,5
CH_3COOH (99,9%)	Si*, Cu*, Al*	200

**В составе смесей*

Классы чистоты химических веществ для полупроводниковой промышленности:

Обозначение	Расшифровка	Содержание ионов металлов (на каждый химический элемент), 10^{-9}	Содержание частиц, $мл^{-1}$
MOS	Metal Oxide Semiconductor	100	<1000
VLSI	Very Large Scale Integration	10-50	<250
ULSI	Ultra Large Scale Integration	10	<30…100
SLSI	Super Large Scale Integration	1	<30…100

9 Материалы для напыления металлов (PVD)

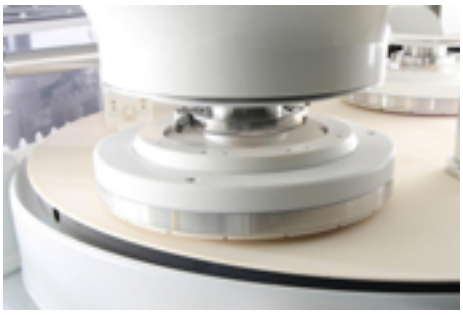
Для формирования металлизации, и слоёв иного топологического назначения, в микроэлектронике в основном применяют процессы физического осаждения (PVD). Материал испаряют термически, с помощью ионной бомбардировки, сфокусированным электронным или ионным пучком, а затем осаждают на подложку. Независимо от типа источника, высочайшие требования предъявляются к чистоте материалов.

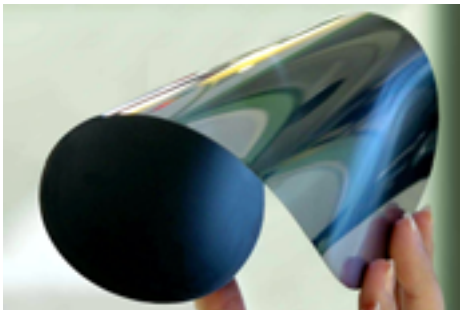
Чистые металлы и сплавы для напыления

	Форма				
Материал	Мишень	Дробь	Куски	Форма под заказ	Проволока
Ag	+	+	+		+
Al	+	+	+		+
AlCu	+				
AlN	+				
AlSi	+				
AlSiCu	+				
Au	+	+	+		+
Au-Ge		+			
Au-Si	+				
Au-Sn	+	+			
CIGS	+				
Cr	+				
Cu	+	+		+	
Ga		+			
Ge	+	+			
Hf	+	+	+		
HfO_2	+				
In	+	+		+	
Ir	+		+		
ITO	+		+		
Ni	+	+			+
NiFe	+	+	+		
NiFeMoMn	+	+			
Pb	+				
Pd	+				
Pt	+				
Pt-Ni	+				

10 Полировальные суспензии для ХМП и утонения пластин

Процесс химико-механической полировки (ХМП) находит широчайшее применение в микроэлектронике. ХМП используется как для производства пластин Si и других полупроводниковых материалов, так и для планаризации поверхностей различных слоёв в производстве микросхем, МЭМС, и других приборов. Изоляция транзисторов диэлектриком, подготовка подложек для эпитаксии, трёхмерная интеграция и создание многоуровневой металлизации – это лишь небольшой перечень технологических блоков, где ХМП является необходимым. Компания Остек поставляет широкий ассортимент суспензий для ХМП, производимых компанией Ferro.





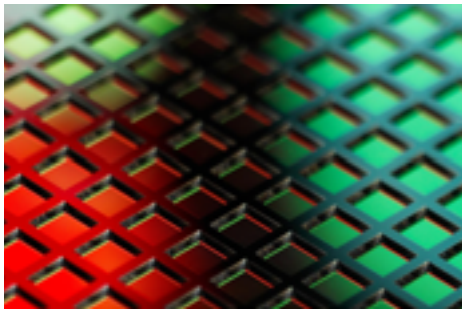
Полировальные суспензии Ferro для ХМП

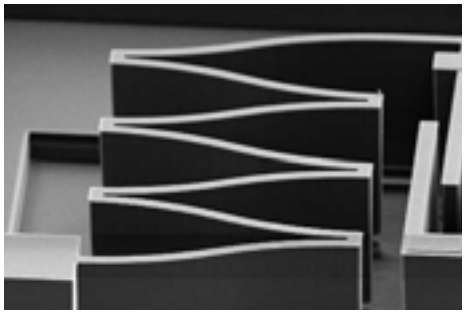
Суспензия	Основа	Применение	Средний диаметр частиц, мкм
Ferro SRS-2083	Al_2O_3	ХМП сапфира	2.0
Ferro TruPlane 1983	Al_2O_3	ХМП сапфира	0.4
Ferro TruPlane 2000	Al_2O_3	ХМП сапфира	0.2
Ferro TruPlane 2066	Al_2O_3	ХМП сапфира	0.2
Ferro TruPlane 8272	CeO_2	ХМП SiO_2	0.14
Ferro SRS-1739	CeO_2	ХМП SiO_2 (STI)	0.12
Ferro SRS-2067	CeO_2	ХМП SiO_2	0.13
Ferro SRS-2085	CeO_2	ХМП SiO_2	
Ferro SRS-2092	CeO_2	ХМП SiO_2	0.13
Ferro TruPlane 1631	CeO_2	ХМП SiO_2	0.13

** По запросу возможна поставка суспензий для ХМП металлов (Cu, W и др.)*

11
Защитные покрытия

В некоторых технологических процессах обработке подвергается обратная сторона пластины, в то время, как на лицевой стороне уже сформированы топологические слои, повреждение которых недопустимо. К таким процессам относится травление в агрессивных травителях, плазменное травление, шлифовка и полировка обратной стороны. Эти процессы являются ключевыми во многих областях микроэлектроники: производство пластин, 3D интеграция, МЭМС и другие. Для защиты лицевой стороны пластины от повреждения разработаны специальные покрытия, которые наносятся как фоторезист, но, в отличие от него, не обладают светочувствительностью.



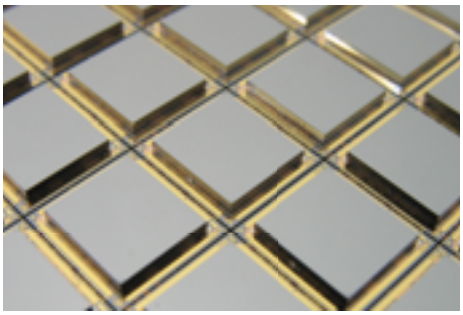


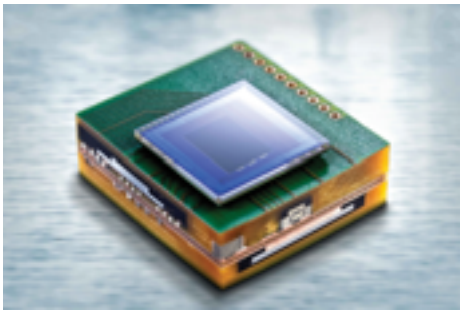
Полимерные защитные покрытия для пластины

Покрытие	Толщина слоя при 4000 об/мин	Температурная стойкость	Стойкость к KOH (40%)	Стойкость к сильным кислотам	Стойкость к плазме	Защита при шлифовке обратной стороны	Сниматель
ALLRESIST AR-PC 500	1.0-2.2	180	+	+	+		AR 300-76, AR 600-71
ALLRESIST SX AR-PC 5000	9-10	180	+	+		+	Remover X AR 300-74/1
Dow MICROPOSIT FSC-M	2,4-3,3	-	+	+		+	SVC-175

12
Материалы для сращивания пластин и 3D интеграции

Сращивание пластин активно применяется во многих областях микроэлектроники. Предлагаемые компанией Остек пластины из кремния, стекла, кварца и др. соответствуют высокими требованиям к качеству поверхности, что делает их пригодными для методов прямого сращивания (анодное сращивание, SDB). Также мы предлагаем материалы для сращивания пластин через промежуточный слой, наносимый методом трафаретной печати. Такая технология применяется для корпусирования на уровне пластины, позволяет создавать планарные выводы, а также может быть использована для герметизации изделий в вакуумной среде.



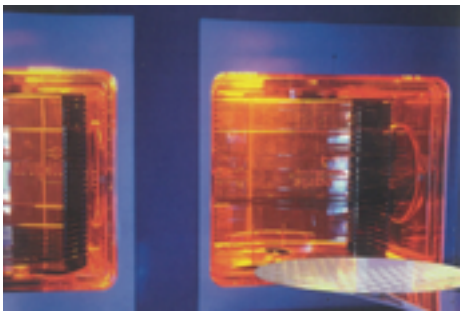


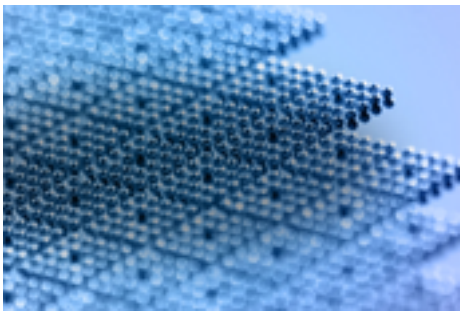
Материалы для сращивания пластин через промежуточный слой

	Температура сварки	Время сварки, мин	Температура стеклования	КТР, 10^{-6}/K	Плотность	Герметичность (по гелию), атм см^3/с
Namics 2700P	320-375	1-5	215	7,5	7,6	10^{-8}
Namics 2995P	480-520	1-5	362	6,4	5,4	10^{-9}
Ferro LT Pb-free GLS	505-590	15	415-496	-	2,86-5,9	-
Ferro LT Pb GLS	360-585	10-15	305-453	-	4,44-6,7	-
Ferro PAS GLS	680-910	10-15	462-632	-	2,86-3,89	-

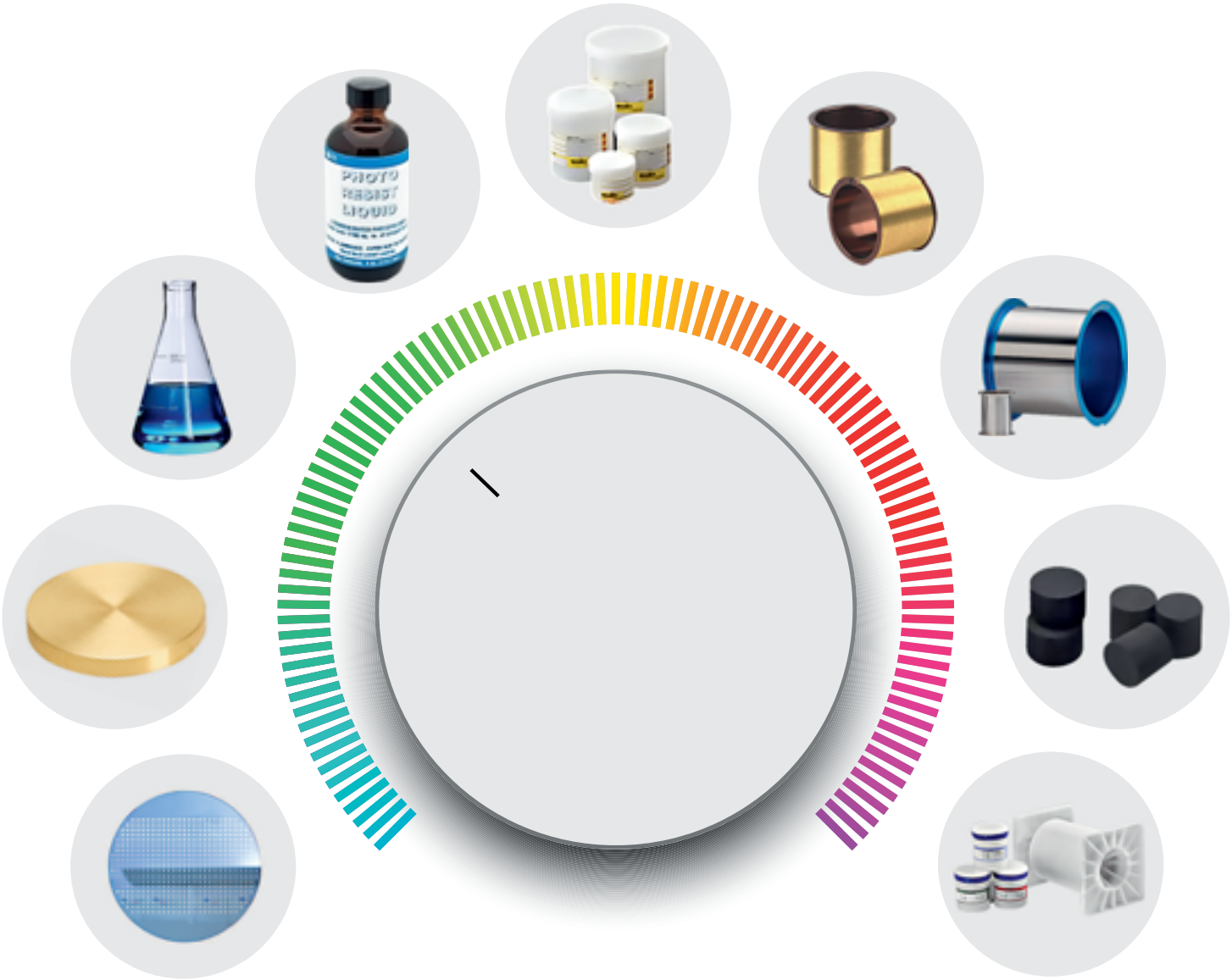
13
Другие материалы

Поставка широкого спектра технологических материалов для кристального производства является важным элементом работы компании Остек. Ассортимент поставляемых материалов постоянно растет и для того, чтобы отвечать динамично растущим потребностям отечественных производителей, компания Остек готова рассмотреть поставку под заказ следующих материалов:





Процесс	Область применения	Материалы
Гальваническое осаждение	3D интеграция, МЭМС, Flip-Chip, корпусирование на уровне пластины	• растворы для осаждения металлов (Au, Cu, Ag, Ni, и др.) и сплавов
Создание выводов для Flip-Chip	Flip-Chip, корпусирование на уровне пластины	• паяльные пасты для трафаретной печати на уровне пластины; • припой в виде микросфер
Напыление (PVD)	Металлизация	• тигли из Al_2O_3, SiO_2, Ta, Mo, C, BN-TiB_2; • нагреватели для термо-вакуумного испарения; • материалы для закрепления мишеней
Парофазное осаждение (CVD, ALD, MO CVD)	Диэлектрические слои, металлизация, эпитаксия	• жидкие и твёрдые прекурсоры для осаждения диэлектриков (TEOS, $SiCl_4$ и др.); • металлорганические соединения ($CuCl_2$, $W(CO)_6$, TMA, TEGa)
Ионное легирование, диффузия	Легирование примесью	• жидкие и твёрдые источники примеси ($POCl_3$, BBr_3, $As(C_6H_5)_3$, TEPO, TMPI и проч.)



Весь спектр

технологических материалов для микроэлектроники

Более 500 наименований для изготовления интегральных микросхем, МЭМС, полупроводниковых СВЧ приборов, силовых модулей, светодиодов, микросборок, корпусов микросхем.

Мы предлагаем огромный ассортимент:

- для любых задач;
- для любых производств;
- с доставкой из любой точки мира;
- с любыми условиями хранения.

Доверьте Остеку подбор и поставку материалов.
Пусть наше время и опыт работают на вас.

ostec
группа компаний

будущее
создается

www.ostec-materials.ru
ООО «Остек-Интегра»
(495) 788 44 44
materials@ostec-group.ru
www.ostec-group.ru

Решения в области технологических материалов

Группа компаний Остек
Оснащение технологическими материалами

121467, Российская Федерация
г. Москва, ул. Молдавская 5/2
телефон: +7 (495) 788-44-44
факс: +7 (495) 788-44-42
бесплатный телефон сервисной службы: 8-800-700-39-39
e-mail: Materials@ostec-group.ru
www.ostec-materials.ru

Узнайте больше
на нашем интернет-сайте