

Лист технической информации

Позитивные и негативные фоторезисты AR-U 4000

Обращаемый резист серии AR-U 4000

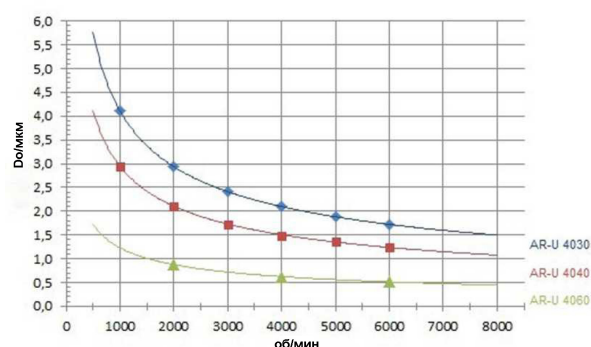


Обращаемый резист для производства интегральных схем

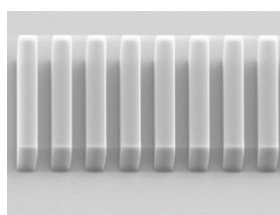
Характеристики

- экспонирование негатива полным спектром ртутной лампы, с помощью i-линии, g-линии до 450 нм
- высокая фоточувствительность, высокое разрешение
- получение, в зависимости от протокола обработки, позитивного или негативного изображения со структурами в субмикронном диапазоне
- получение позитива без дополнительных этапов обработки
- высокий контраст в негативном режиме, возможны выраженные профили подтравливания (взрывная литография)
- сочетание новолачной смолы и бисазида
- более безопасный растворитель PGMEA

Кривая нанесения



Структурное разрешение



AR-U 4040
Позитивные структуры 1,0 мкм при толщине пленки 1,4 мкм

Технологические химикаты

Подложка	Пластина Si 4"
Задубливание	95 °C, 1 мин, горячая плита
Экспонирование	степпер для g-линии (NA: 0,56)
Проявление	AR 300-35, 1:1, 60 с, 22 °C

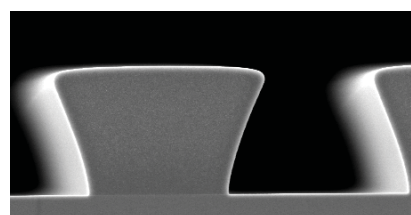
Свойства I

Параметр / AR-U	4030	4040	4060
Сухой остаток (%)	37	34	23
Вязкость 25 °C (мПа•с)	28	19	6
Толщина пленки / 4000 об/мин (мкм)	1,8	1,4	0,6
Разрешение (мкм)	0,8	0,7	0,5
Контраст	3,0	3,0	3,5
Температура вспышки (°C)	42		
Хранение в течение 6 месяцев (°C)	8-12		

Свойства II

Температура стеклования	108		
Диэлектрическая постоянная	3,1		
Коэффициенты Коши неэкспонированный/экспонированный	N ₀	1,620	1,618
	N ₁	57,0	82,8
	N ₂	220,4	130,5
Скорость плазменного травления (нм/мин) (5 Па, смещение 240-250 В)	Распыление Ar	8	
	O ₂	169	
	CF ₄	40	
	80 CF ₄ + 16 O ₂	89	

Структуры резиста



AR-U 4030
Негативные структуры подтравливания при толщине пленки 2,5 мкм

Технологические химикаты

Активатор адгезии	AR 300-80
Проявитель	AR 300-35, AR 300-26
Разбавитель	AR 300-12
Сниматель	AR 300-76, AR 600-72



ООО «Остек-Интегра»

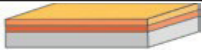
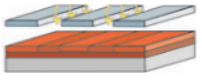
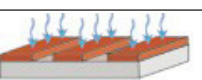
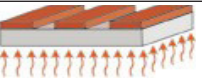
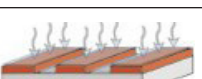
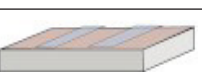
Оснащение технологическими материалами

121467, Россия, Москва, Партизанская 25, этаж 4, помещение I, комнаты 8, 8А, 8Б, 9, 9А, 9Б, 9В, 10-20, 33
+7 (495) 788-44-44 | ostec-materials.ru | materials@ostec-group.ru



Технологические условия

На графике представлен пример технологических этапов для резистов AR-U 4000. Все спецификации приводятся в справочных целях и подлежат адаптации к конкретным условиям эксплуатации. Более подробную информацию по обработке см. в документе «Подробные инструкции для оптимальной обработки фоторезистов». Рекомендации по обработке сточных вод и общие меры предосторожности см. в документе «Общая информация о резистах для электронной литографии Allresist».

Покрытие		AR-U 4030	AR-U 4040	AR-U 4060
		4000 об/мин, 90 с, 1,8 мкм	4000 об/мин, 60 с, 1,4 мкм	4000 об/мин, 60 с, 0,6 мкм
Задубливание (± 1 °C)		100 °C, 1 мин, горячая плита; или 95 °C, 25 мин, конвекционная печь		
УФ-экспонирование		Экспонирование полным спектром ртутной лампы, 365 нм, 405 нм, 436 нм Доза экспонирования (E_0 , степер экспонирования полным спектром ртутной лампы):		
Проявление (21-23 $\pm$ 0,5 °C) ванночка		38 мДж/см ² AR 300-35, 1:1 60 с	34 мДж/см ² AR 300-35, 1:1 60 с	28 мДж/см ² AR 300-35, 1:2 60 с
Ополаскивание		ДИВ, 30 с		
Сушка после проявления (опция)		Не требуется		
Индивидуальные технологии		Формирование, например, полупроводниковых свойств или отделения		
Удаление		AR 300-76 или O ₂ , плазменное травление		

Рекомендации по проявлению

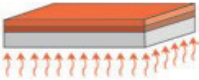
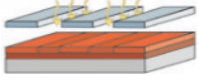
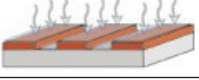
Позитивный процесс с помощью резиста/проявителя	AR 300-26	AR 300-35	AR 300-47
AR-U 4030 (1,8 мкм)	1:4	1:1	1:2
AR-U 4040 (1,4 мкм)	1:5	1:1	1:2
AR-U 4060 (0,6 мкм)	1:8	1:2	1:3





Технологические условия негативного процесса

На графике представлен пример технологических этапов для резистов AR-U 4000. Все спецификации приводятся в справочных целях и подлежат адаптации к конкретным условиям эксплуатации. Более подробную информацию по обработке см. в документе «Подробные инструкции для оптимальной обработки фоторезистов». Рекомендации по обработке сточных вод и общие меры предосторожности см. в документе «Общая информация о резистах для электронной литографии Allresist».

Покрытие		AR-U 4030	AR-U 4040	AR-U 4060
		4000 об/мин, 90 с, 1,8 мкм	4000 об/мин, 60 с, 1,4 мкм	4000 об/мин, 60 с, 0,6 мкм
Задубливание ($\pm 1^\circ\text{C}$)		90 °C, 1 мин, горячая плита; или 85 °C, 25 мин, конвекционная печь		
Экспонирование УФ-излучением по изображению		Экспонирование полным спектром ртутной лампы, 365 нм, 405 нм, 436 нм; формирование 90 % слоя Доза экспонирования (E_0 , степпер для экспонирования полным спектром ртутной лампы):		
		42 мДж/см ²	36 мДж/см ²	30 мДж/см ²
Сушка с переворачиванием изображения		115 °C, 4 мин, горячая плита; или 110 °C, 25 мин, конвекционная печь		
Экспонирование по всему полю		Степпер для экспонирования полным спектром ртутной лампы: примерно в два раза больше изображения без шаблона Доза экспонирования (E_0 , степпер для экспонирования полным спектром ртутной лампы):		
		74 мДж/см ²	68 мДж/см ²	55 мДж/см ²
Проявление (21-23 $\pm$ 0,5 °C) ванночка		AR 300-35, 4:3 60 с	AR 300-35, 1:1 60 с	AR 300-35, 2:3 60 с
Ополаскивание		ДИВ, 30 с		
Сушка после проявления (опция)		Не требуется		
Индивидуальные технологии		Формирование, например, полупроводниковых свойств или отделения		
Удаление		AR 300-70 или O ₂ , плазменное травление		

Рекомендации по проявлению

Негативный процесс с помощью резиста / проявителя	AR 300-26	AR 300-35	AR 300-47
AR-U 4030 (1,8 мкм)	1:4	4:3	3:2
AR-U 4040 (1,4 мкм)	1:5	1:1	2:3
AR-U 4060 (0,6 мкм)	1:6	2:3	1:2





AR-U 4000

Инструкции по обработке

Позитивный резист:

Обращаемый резист можно использовать как обычный позитивный резист. Поскольку этот резист имеет тенденцию к сшиванию из-за его специфических компонентов, рекомендуется сушить его после нанесения покрытия только при температуре 85 °С (печь) или 90 °С (горячая плита). Для получения вертикальных краев необходимо выбрать относительно высокую дозу экспонирования. Если желательны канавки с ниспадающими краями (например, под углом 60°), необходимо значительно уменьшить экспозицию по изображению. Подтравливания при позитивных процессах добиться невозможно.

Во время УФ-экспонирования нерастворимые в щелочах диазиды нафтохинона (NCD) превращаются в растворимые в щелочах производные инденкарбоновой кислоты, которые затем удаляются вместе с также растворимым в щелочах новолаком во время проявления. Высокая доза экспонирования обеспечивает полный фотолит NCD во всем слое. Благодаря высокой и постоянной скорости проявления получают вертикальные кромки. При таком коротком времени экспонирования нижние слои резиста экспонируются не полностью, поэтому скорость проявления замедляется по направлению к низу и образуется наклон. Примечание: Температурную стабильность позитивно проявленных структур можно значительно повысить, если провести заключительное сплошное экспонирование и задубливание при температуре 95–105 °С.

Негативный резист:

Этот резист также позволяет получать негативные структуры. Резист содержит аминный компонент, который не влияет на позитивные процессы. Однако, если слой резиста, экспонированный по изображению, задубливается после экспонирования, амин на экспонированных участках вступает в реакцию с инденкарбоновой кислотой, что приводит к сшиванию, которое делает экспонированные участки нерастворимыми в щелочах. Для повышения эффективности негативного процесса требуется сплошное экспонирование еще не экспонированных участков. Во время сплошного экспонирования образуется растворимая в щелочах инденкарбоновая кислота на участках, которые не были экспонированы до этого этапа, однако сшитые структуры остаются неизменными. Следующее проявление дает негативное изображение.

Для создания вертикальных краев необходимо выбрать высокую дозу экспонирования по изображению в негативном режиме. Усиление обратной термообработки способствует образованию вертикальных стенок. Для создания отрывных структур доза экспонирования по изображению должна быть довольно низкой.

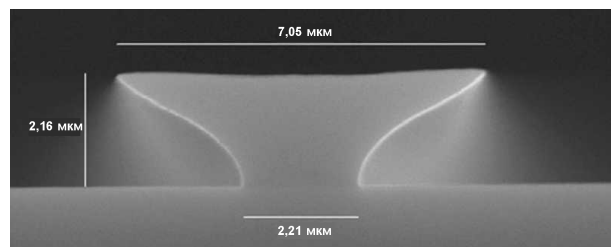
Как описано для позитивного режима, в этом случае образуется канавка с уклоном. Во время обратной термообработки канавка снова становится нерастворимой в щелочах, в то время как последующее сплошное экспонирование делает все другие участки растворимыми в щелочах. После проявления останутся типичные структуры подтравливания, особенно хорошо подходящие для процессов взрывной литографии.

Увеличение подтравливания:

- низкая доза экспонирования по изображению
- низкая температура во время обратной термообработки
- увеличение времени проявления

Вертикальные края:

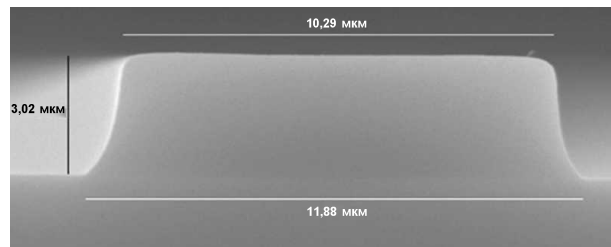
- высокая доза экспонирования по изображению
- высокая температура во время обратной термообработки
- уменьшение времени проявления



Выраженное подтравливание, низкая доза экспонирования, низкая температура термообработки



Вертикальные края, высокая доза экспонирования, высокая температура термообработки



Позитивное изображение с уклоном, низкая доза экспонирования

