

Лист технической информации

Двухслойная система взрывной литографии с AR-BR 5400 (позитивная или негативная)

Нижний резист AR-BR 5400 для двухслойных систем взрывной литографии



Позитивная или негативная система для оптически прозрачных и термостойких структур

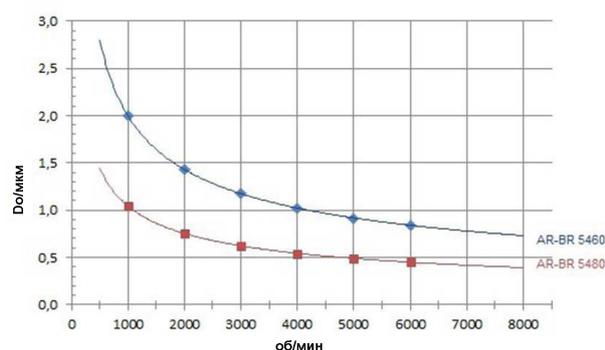
Характеристики

- экспонирование полным спектром ртутной лампы, i-линия, g-линия, для структур взрывной литографии
- для оптически прозрачных структур от 270 нм до ИК с термостойкими структурами до 250 °C
- проявление в водно-щелочных растворах
- термостойкость до 140 °C (с AR-P 3500)
- 5400 сополимер метилметакрилата / метакриловой кислоты
- 3500 сочетание новолачной смолы и нафтохинондиазида
- 4340 новолачная смола с генератором кислоты и сшивающим агентом
- более безопасный растворитель PM (5400), PGMEA (3500, 4340)

Свойства I

Параметр/AR-BR	5460	5480
Сухой остаток (%)	12	9
Вязкость 25 °C (мПа•с)	73	33
Толщина пленки / 4000 об/мин (мкм)	1,0	0,5
Разрешение (мкм)	3,0	1,5
Контраст	взрывная литография	взрывная литография
Температура вспышки (°C)	30	30
Хранение в течение 6 месяцев (°C)		10-18

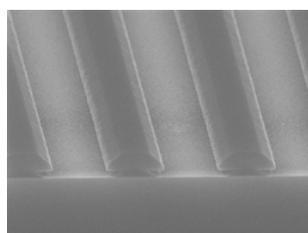
Кривая нанесения



Свойства II

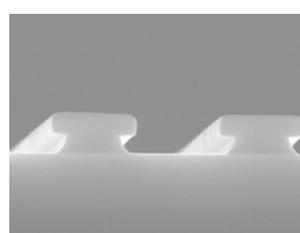
Температура стеклования		125
Диэлектрическая постоянная		2,9
Коэффициенты Коши	N ₀	1,526
	N ₁	0
	N ₂	117
Скорость плазменного травления (нм/мин) (5 Па, смещение 240-250 В)	Распыление Ar	14
	O ₂	283
	CF ₄	51
	80 CF ₄ + 16 O ₂	133

Разрешение позитивной системы



AR-BR 5460 - AR-P 3510
Пластины 5 мкм позитивной двухслойной системы после проявления

Разрешение негативной системы



AR-BR 5480 - SX AR-N 4340/7
Точно отрегулированный подрез для взрывной литографии с негативным резистом

Технологические параметры

Подложка	Пластина Si 4"
Сушка	150 °C, 5 мин, горячая плита
Экспонирование	Установка контактной литографии MJB 3
Проявление	AR 300-47, 1: 1, 2 мин, 22 °C

Сопутствующая химия

Активатор адгезии	AR 300-80
Проявитель	AR 300-47
Разбавитель	AR 600-07 / AR 300-12
Сниматель	AR 300-76, AR 300-73



ООО «Остек-Интегра»

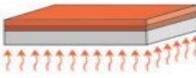
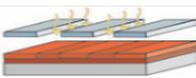
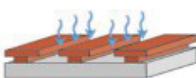
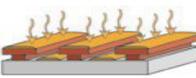
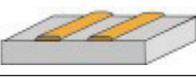
Оснащение технологическими материалами

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



Рекомендации по применению для позитивного процесса

На графике показаны примерные этапы процесса для позитивной системы AR-BR5400 – AR-P 3540. Все спецификации приводятся в справочных целях и подлежат адаптации к конкретным условиям эксплуатации. Для более подробной информации по обработке см. «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».

1. Нанесение		AR-BR 5460 (нижний резист для нижнего слоя)	AR-BR 5480 (нижний резист для нижнего слоя)
		2000 об/мин, 60 с 1,4 мкм	2000 об/мин, 60 с 0,7 мкм
1. Сушка (±1 °C)		150 °C, 5 мин, горячая плита; или 145 °C, 30 мин, конвекционная печь	
2. Нанесение		AR-BR 3540 (верхний резист для верхнего слоя)	
		4000 об/мин, 60 с, 1,4 мкм	
2. Сушка		100 °C, 2 мин, горячая плита; или 95 °C, 30 мин, конвекционная печь	
Экспонирование УФ-излучением		Экспонирование полным спектром ртутной лампы, 365 нм, 405 нм, 436 нм Доза экспонирования (E ₀ , bb UV st.): 42 мДж/см ² , 1,4 мкм (верхний слой)	
Проявление (21–23 ± 0,5 °C) лужа		AR 300-47, 1: 1 50 с	AR 300-47, 1: 1 35 с
Ополаскивание		ДИВ, 30 с	
Выборочное удаление пленки фоторезиста (опция)		AR 600-70 10 с	AR 600-70 10 с
Термообработка после проявления (опция)		Не требуется	
Технологические процессы заказчика		Испарение/напыление металла на обрабатываемые методом взрывной литографии структуры	
Снятие		AR 300-76	

Важные инструкции по обработке по отдельным технологическим этапам приведены на следующей странице.





AR-BR 5400

Инструкции по обработке позитивной двухкомпонентной системы

Нанесение: Сначала подложку покрывают сополимером AR-BR 5400 и задубливают. После охлаждения до комнатной температуры на сополимер наносят фоторезист. Необходимо избегать задержек; жидкий фоторезист нельзя оставлять на пластине в режиме ожидания более чем на 30 с. Толщина пленки может варьироваться в диапазоне от 1,6 до 4,0 мкм. Затем двухкомпонентную систему задубливают.

Примечание: Соотношение толщины обеих пленок влияет на структурную геометрию. Для мощного эффекта отделения рекомендуется тонкий слой фоторезиста и толстый слой сополимера. Однако для точного размерного переноса структур в сополимер значения толщины слоя фоторезиста и пленки ПММА должны быть сопоставимыми. Во всех случаях необходимо оптимизировать систему под конкретную сферу применения.

Экспонирование:

AR-P 3500: Экспонирование и проявление в водно-щелочных растворах осуществляются стандартным образом (информация о продукте AR-P 3500). AR-P 5400: Сополимер как таковой не отличается чувствительностью в УФ-диапазоне от 300 до 450 нм. Однако свойства слоя регулируются таким образом, чтобы полимер быстро растворялся в рекомендуемом водно-щелочном проявителе.

Проявление: После полного проявления верхнего слоя фоторезиста на экспонированных участках проявитель начинает растворять сополимер.

Процесс растворения теперь происходит ненаправленным способом (изотропно).

При этом AR-P 5400 снимают как по направлению вниз, так и по направлению влево или вправо, так что образуется подрез. Чем дольше действует проявитель, тем больший объем сополимера под пленкой фоторезиста снимают путем растворения. Для снижения скорости растворения необходимо выбрать более высокую температуру до 180 °C (вместо 150 °C). Таким образом, желаемый подрез можно регулировать параметрами температуры и времени проявления (см. иллюстрации ниже).

Выборочное удаление слоя фоторезиста (опция):

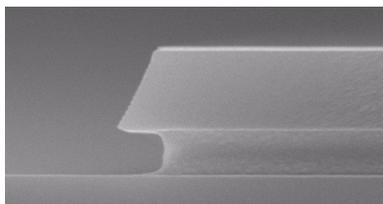
Для прозрачных и термостойких пленок используется только слой сополимера. В этом случае остатки фоторезиста выборочно удаляют после проявления с помощью снимателя AR 600-70. Подложку погружают в сниматель AR 600-70 на короткое время и сразу сушат сжатым воздухом.

Отделение/Удаление:

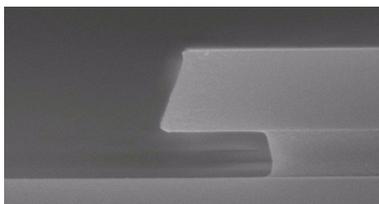
Для отделения неразведенных позиций подходят сниматели AR 300-73 и AR 300-76. Если обрабатываемые методом взрывной литографии структуры не подверглись термическому напряжению во время испарения или напыления, отделение произойдет в течение минуты.

После высокой термической нагрузки (>150 °C) необходимое для отделения время значительно увеличивается. Ультразвук и нагревание упрощают удаление. В таком случае сниматель AR 300-73 можно нагревать макс. до 50 °C.

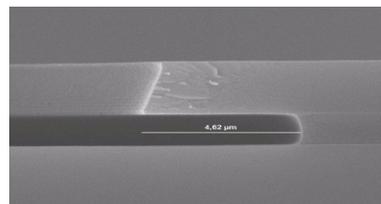
Регулировка подтрав по времени проявления



Проявление 25 с
Подтрав 0,8 мкм



Проявление 40 с
Подтрав 1,6 мкм



Проявление 90 с
Подтрав 4,6 мкм

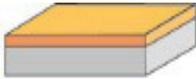
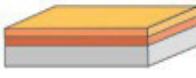
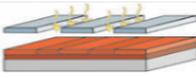
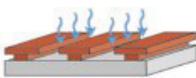
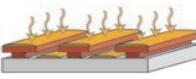
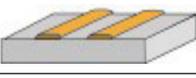




AR-BR 5400

Рекомендации по применению для негативного процесса

На графике показаны примерные этапы процесса для позитивной системы AR-BR 5400 – AR-P 4340/7. Все спецификации приводятся в справочных целях и подлежат адаптации к конкретным условиям эксплуатации. Для более подробной информации по обработке см. «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».

1. Нанесение		AR-BR 5460 (нижний резист для нижнего слоя)	AR-BR 5480 (нижний резист для нижнего слоя)
		2000 об/мин, 60 с 1,4 мкм	2000 об/мин, 60 с 0,7 мкм
1. Сушка (± 1 °C)		150 °C, 5 мин, горячая плита; или 145 °C, 30 мин, конвекционная печь	
2. Нанесение		SX AR-N 4340/7 (верхний резист для верхнего слоя)	
		4000 об/мин, 60 с, 1,4 мкм	
2. Сушка (± 1 °C)		90 °C, 2 мин, горячая плита; или 95 °C, 30 мин, конвекционная печь	
Экспонирование УФ-излучением		Экспонирование полным спектром ртутной лампы, 365 нм, 405 нм, 436 нм Доза экспонирования (E_0 , bb UV st.): 42 мДж/см ² , 1,4 мкм (верхний слой)	
3. Сушка (± 1 °C) Термообработка после экспонирования		95 °C, 2 мин, горячая плита; или 90 °C, 30 мин, конвекционная печь	
Проявление (21–23 \pm 0,5 °C) лужа		AR 300-47, 1: 1 50 с	AR 300-47, 1: 1 35 с
Ополаскивание		ДИВ, 30 с	
Выборочное удаление пленки фоторезиста (опция)		AR 600-70 10 с	AR 600-70 10 с
Термообработка после проявления (опция)		Не требуется	
Технологические процессы заказчика		Испарение/напыление металла на обрабатываемые методом взрывной литографии структуры	
Снятие		AR 300-73 или AR 300-76	

Важные инструкции по обработке по отдельным технологическим этапам приведены на следующей странице.





AR-BR 5400

Инструкции по обработке негативной двухслойной системы

Двухслойная негативная система взрывной литографии отличается особенно высокой термостойкостью до 250 °С после проявления.

Нанесение: Сначала подложку покрывают сополимером AR-BR 5400 и задубливают. После охлаждения до комнатной температуры на сополимер наносят негативный резист SX AR-N 4340/7, специально разработанный для двухслойных систем. Необходимо избегать задержек; жидкий фоторезист нельзя оставлять на пластине в режиме ожидания более чем на 30 с. Толщина пленки может варьировать в диапазоне от 1,0 до 2,5 мкм. Затем двухкомпонентную систему задубливают.

Примечание: Соотношение толщины обеих пленок влияет на структурную геометрию. Для мощного эффекта отделения рекомендуется тонкий слой фоторезиста и толстый слой сополимера. Однако для точного размерного переноса структур в сополимер значения толщины слоя фоторезиста и пленки ПММА должны быть сопоставимыми. Во всех случаях необходимо оптимизировать систему под конкретную сферу применения.

Экспонирование:

SX AR-N 4340/7: Экспонирование и проявление в водно-щелочных растворах осуществляют в соответствии с общими технологическими описаниями, которые требуют дополнительного сшивающего задубливания в негативном режиме.

AR-P 5400: Сополимер как таковой не отличается чувствительностью в УФ-диапазоне от 300 до 450 нм. Однако свойства слоя регулируются таким образом, чтобы полимер быстро растворялся в рекомендуемом водно-щелочном проявителе.

Проявление: После полного проявления верхнего слоя фоторезиста на экспонированных участках проявитель начинает растворять сополимер. Процесс растворения теперь происходит ненаправленным способом (изотропно).

При этом AR-P 5400 снимают как по направлению вниз, так и по направлению влево или вправо, так что образуется подрез. Чем дольше действует проявитель, тем больший объем сополимера под пленкой фоторезиста снимают путем растворения. Для снижения скорости растворения необходимо выбрать более высокую температуру до 180 °С (вместо 150 °С). Таким образом, желаемый подрез можно регулировать параметрами температуры и времени проявления (см. иллюстрации ниже). Кроме того, наклон стенок можно влиять с помощью времени экспонирования негативного резиста.

Выборочное удаление слоя фоторезиста (опция):

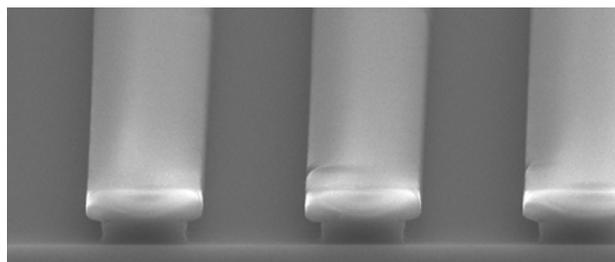
Для прозрачных и термостойких пленок используется только слой сополимера. В этой неразведенной позиции остатки фоторезиста выборочно удаляются после проявления с помощью снимателя AR 600-70. Подложку погружают в сниматель AR 600-70 на короткое время и сразу сушат сжатым воздухом.

Отделение/Удаление:

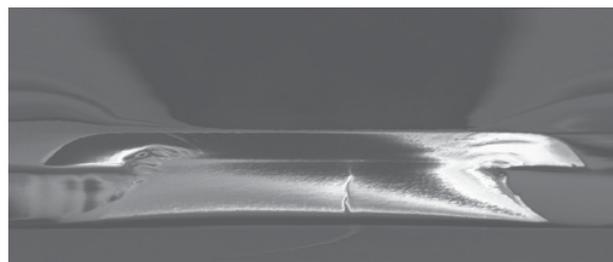
Для отделения подходят сниматели AR 300-73 и AR 300-76. Если обрабатываемые методом взрывной литографии структуры не подверглись термическому напряжению во время испарения или напыления, отделение произойдет в течение минуты.

После высокой термической нагрузки (>250 °С) необходимое для отделения время значительно увеличивается. Ультразвук и нагревание упрощают удаление. В таком случае сниматель AP 300-73 можно нагревать макс. до 50 °С.

Двухслойная система взрывной литографии AR-BR 5400 - SX AR-N 4340/7



Края с отрицательным наклоном благодаря оптимизированному времени экспонирования негативной системы



Негативные структуры взрывной литографии после задубливания при 200 °С

Двухслойная система взрывной литографии с AR-BR 5400 (позитивная или негативная)



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