Negativ-Photoresist AR-N 4300

AR-N 4340 Photoresist für das mittlere UV

Hochempfindlicher Negativresist für die Herstellung von integrierten Schaltkreisen

Charakterisierung

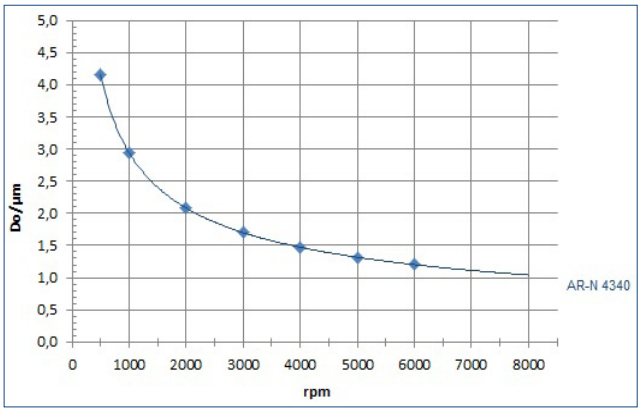
- i-line, g-line
- höchste Empfindlichkeit, exzellente Auflösung
- gute Haftung, hoher Kontrast, chemisch verstärkt
- unterschnittene Profile (lift-off) sind möglich
- plasmaätzresistent, thermostabil nach Nachbehandlung bis 220 °C
- Novolak mit einem photoaktiven Säuregenerator und aminischen Vernetzer
- Safer solvent PGMEA

Eigenschaften I

Parameter / AR-N	4340
Feststoffgehalt (%)	32
Viskosität 25 °C (mPas)	18
Schichtdicke/4000 rpm (µm)	1,4
Auflösung (µm)	0,5
Kontrast	5,0
Flammpunkt (°C)	42
Lagertemperatur (°C)*	10 - 18

* Die Produkte sind 6 Monate ab Verkaufsdatum bei vorschriftsmäßiger Lagerung garantiert haltbar und darüber hinaus ohne Gewähr bis Etikettendatum verwendbar.

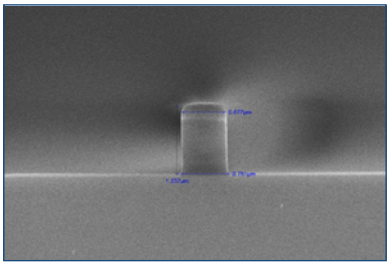
Spinkurve



Eigenschaften II

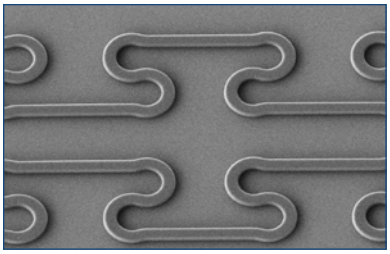
Glas-Temperatur °C	102		
Dielektrizitätskonstante	3,1		
Cauchy-Koeffizienten unbelichtet / belichtet	N_0	1,593	1,599
	N_1	75,4	81,4
	N_2	80,0	81,4
Plasmaätzraten (nm/min) (5 Pa, 240-250 V Bias)	Ar-sputtern	8	
	O_2	173	
	CF_4	33	
	80 CF_4 + 16 O_2	93	

Strukturauflösung



AR-N 4340
Schichtdicke 1,4 µm
Resiststruktur 0,7 µm L/S

Reststrukturen



AR-N 4340
Schichtdicke 2,0 µm
Resiststruktur 4,0 µm

Prozessparameter

Substrat	Si 4“ Wafer
Temperung	85 °C, 60 s, hot plate
Belichtung	i-line Stepper (NA: 0,65)
Entwicklung	AR 300-475, 60 s, 22 °C

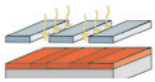
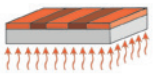
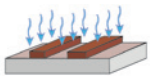
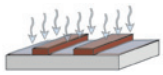
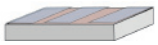
Prozesschemikalien

Haftvermittler	AR 300-80 neu
Entwickler	AR 300-475
Verdünner	AR 300-12
Remover	AR 300-76, AR 300-72

Negativ-Photoresist AR-N 4300

Prozessbedingungen

Dieses Schema zeigt ein Prozessierungsbeispiel für den Resist AR-N 4340. Die Angaben sind Richtwerte, die auf die eigenen spezifischen Bedingungen angepasst werden müssen. Weitere Angaben zur Prozessierung ☞ „Detaillierte Hinweise zur optimalen Verarbeitung von Photoresists“. Empfehlungen zur Abwasserbehandlung und allgemeine Sicherheitshinweise ☞ „Allgemeine Produktinformationen zu Allresist-Photoresists“.

Coating	AR-N 4340 4000 rpm, 60 s 1,4 µm
Softbake (± 1 °C)	90 °C, 1 min hot plate oder 85 °C, 25 min Konvektionsofen
UV-Belichtung 	g-, i-line stepper (Breitband-UV, 365 nm, 405 nm, 436 nm) Belichtungsdosis (E_0, BB-UV-Stepper): 140 mJ/cm^2,1,4 µm
Vernetzungs-Temperung (± 1 °C) 	95 °C, 2 min hot plate oder 90 °C, 25 min Konvektionsofen
Entwicklung (21-23 °C ± 0,5 °C) Puddle 	Hinweis: Durch eine verlängerte Entwicklung ist bei minimal möglicher Belichtung ein Unterschnitt (lift-off) der Resiststruktur erreichbar. AR 300-475, 60 s
Spülen	DI-H_2O, 30 s
Härtung der Strukturen bis 300 °C (optional)	Flutbelichtung 150 mJ/cm^2, Bake 115 °C, 1 min hot plate
Kundenspezifische Technologien 	z.B. Erzeugung der Halbleitereigenschaften bzw. Lift-off
Removing 	AR 300-76 oder O_2-Plasmaveraschung

DEZ und Dosis vs. Baketemperatur

Temperatur °C	DEZ [s]	Dosis [mJ/cm^2]
70	20	480
80	22	250
90	24	140
100	41	65
110	80	55
120	210	220
130	∞	∞

Entwicklungsempfehlungen

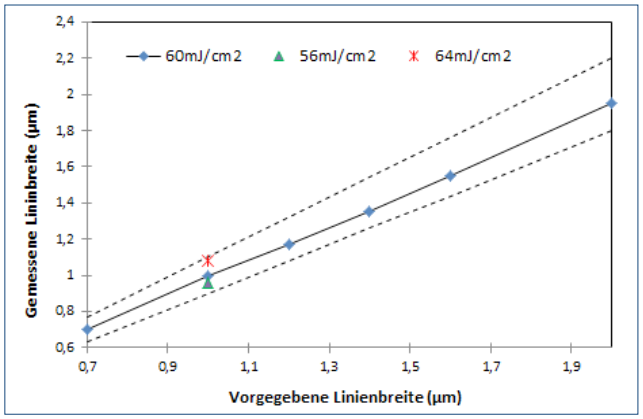
Entwickler	AR 300-26	AR 300-35	AR 300-40
AR-N 4340	1 : 1	pur	300-475

Die Proben wurden bei 85 °C getrocknet und bei der angegebenen Temperatur vernetzt (Entwickler AR 300-475).

Die Entwicklung hängt stark von der Baketemperatur ab.
Ab einer Temperatur von 130 °C ist der Resist AR-N 4340 nicht mehr entwickelbar. Das Optimum liegt bei 90 bis 100 °C

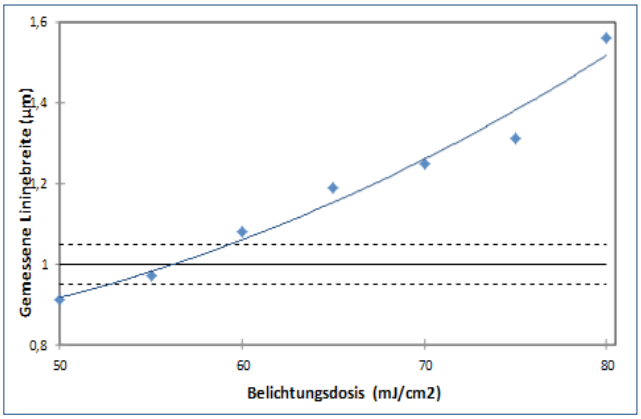
Negativ-Photoresists AR-N 4300

Linearität



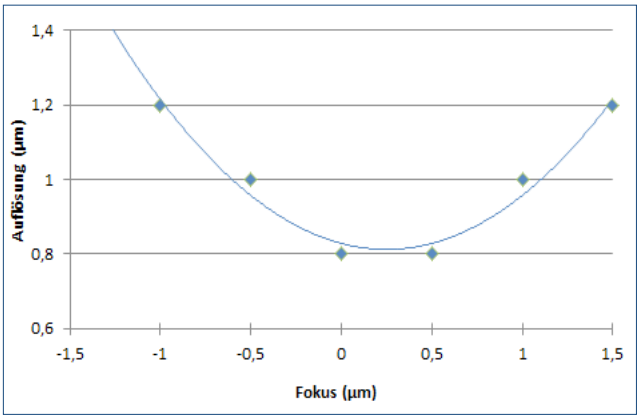
Bis zur Strukturbreite von 0,7 liegt die Linearität im gewünschten Bereich (Parameter siehe Grafik Fokusvariation).

Optimale Belichtungsdosis



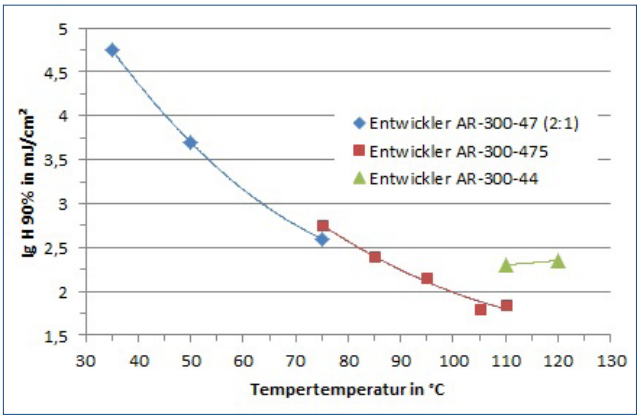
Die optimale Belichtungsdosis beträgt für 1 µm Stege 56 mJ/cm² (Parameter siehe Grafik Fokusvariation).

Fokusvariation



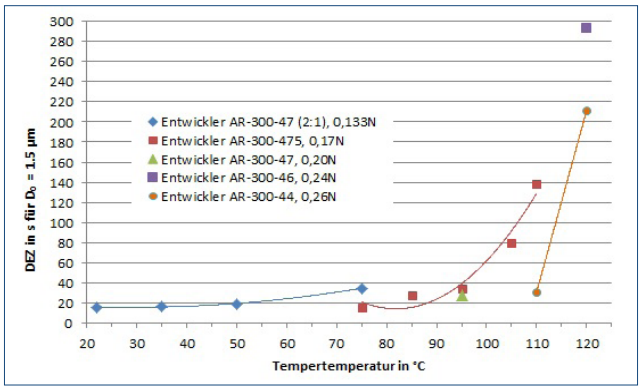
Der Resist erreicht bei einer optimalen Fokuseinstellung eine Auflösung von 0,8 µm. REM-Messungen: Schichtdicke 1,5 µm, PEB 105 °C, 180 s, I-line stepper (NA: 0,65), Entwickler AR 300-475.

Empfindlichkeit in Abhängigkeit vom Bake



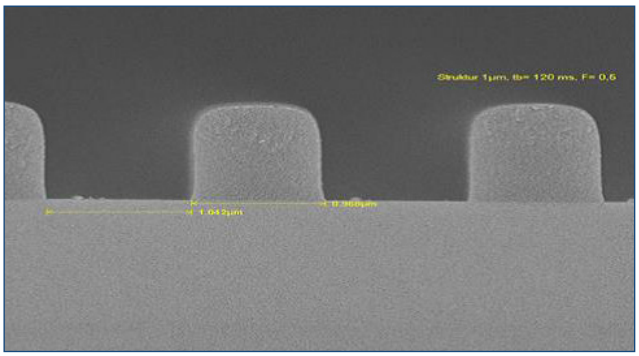
Die Proben wurden bei der angegebenen Temperatur sowohl getrocknet als auch vernetzt. Der optimale Arbeitsbereich liegt zwischen 90 und 110 °C.

Durchentwicklungszeit (DEZ) vs. Bake



Die DEZ ist bei Bake-Temperaturen < 50 °C auch mit einem schwachen Entwicklers sehr kurz. Mit steigender Temperatur verlängert sich die DEZ erheblich, oberhalb 120 °C kann der Resist nicht mehr aufentwickelt werden.

Thermostabilität durch Härtung



Bei 200 °C getemperte Resiststege nach erfolgter Härtung

Die entwickelten Strukturen sind je nach Trocknungsart (hot plate oder Ofen) bei 140 – 160 °C stabil. Durch eine Flutbelichtung und ein sich anschließenden Bake bei 120 °C sind die Strukturen bis zu Temperaturen von 220 °C stabil.