AR NEWS

52. Ausgabe, Oktober 2025, Allresist GmbH

Inhalt:

1. Allresist auf den Konferenzen EIPBN 2025 und MNE 2025

2. Medusa 84 - AR-N 8400 SiH, die zuverlässliche Alternative zum HSQ-Resist

3. Der neue Choline Entwickler AR 300-41– eine ungefährliche Alternative für TMAH-Entwickler

Willkommen zur unserer 52. Ausgabe der AR NEWS.

Der stetige wirtschaftliche Aufschwung der Allresist hält trotz der weltweiten Turbulenzen an. Die intensive Forschungsarbeit zahlt sich aus, die Spitzenprodukte Medusa 84, CSAR 62 und Electra 94 sind weltweit begehrt. Dadurch hat sich der Kreis unsere Stammkunden weiter vergrößert.

Die steigende Nachfrage nach unseren Produkten macht eine zusätzliche Erweiterung des Firmengebäude erforderlich. Unsere Planung ist bereits weit fortgeschritten und der Bauantrag gestellt. In den AR NEWS im April 2026 werden wir Sie über den Baubeginn und Baudetails informieren.

Wir bleiben unsere Philosophie treu: Neue Produkte werden auf Kundenwunsch auf den Markt gebracht, gemeinsam mit großen Kunden werden passgenaue Resists für deren Technologie entwickelt und wir setzen wie gewohnt auf eine partnerschaftliche und respektvolle Zusammenarbeit mit unseren Partnern und Kunden.

Wie in jedem April und Oktober möchten wir Sie gern weiterhin über die Weiterentwicklung unseres Unternehmens und seiner Forschungsprojekte informieren.

1. Allresist auf den Konferenzen EIPBN 2025 und MNE 2025

Allresist nahm nun schon zum 9. Mal an der EIPBN teil. Die Konferenz fand dieses Jahr an der Ostküste der USA in Savannah im Mai statt. Wie jedes Jahr waren wir als Goldsponsor angemeldet und verfügten über einen großen informativen Stand.

Abb. 1 FuE-Team von Allresist auf der EIPBN in Savannah

Viele Kongressteilnehmer, die unsere Resists, wie z.B. unsere Spitzenprodukte CSAR 62, Phoenix 81 und Electra 92 einsetzen, besuchten unseren Stand, sprachen über ihre Ergebnisse und Erfahrungen mit unseren Resists und stellten weiterführende Fragen. Auch lobten sie die hohe Qualität unserer Produkte und die kurzen Lieferzeiten. Aber auch Anwender, die bisher mit Allresist keinen Kontakt hatten, informierten sich über Neuentwicklungen und Produktportfolio.

Abb. 2 Kongressteilnehmer an unserem Stand

Unsere Neuentwicklung Medusa 84, die wir im letzten Jahr intensiv weiterentwickelt hatten, stieß auf sehr großes Interesse. Mit diesem Resist haben wir eine langzeit- und prozessstabile Alternative zum HSQ-Resist geschaffen, der über weitaus anwenderfreundlichere Eigenschaften als der HSQ verfügt (→ Punkt 2).

Im Rahmen der Medusa 84 Arbeiten wurde auch ein neuer gesundheitlich unbedenklicher Entwickler (Choline) für die HSQ-Resists gefunden, der das toxische TMAH ersetzen kann (→ Punkt 3), was ebenfalls große Aufmerksamkeit erzeugte.

Im Rahmen eines Industry-Talk präsentierte Mandy Sendel die Ergebnisse unserer neuen Spitzenprodukte.

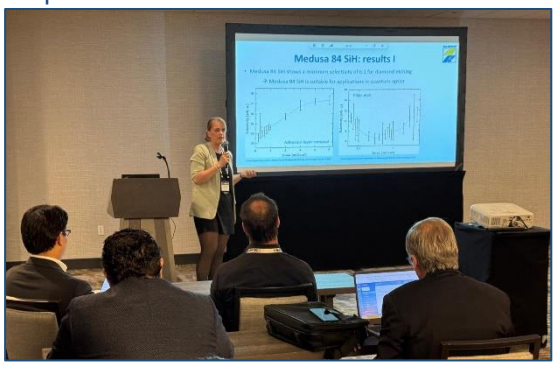

Abb. 3 Mandy Sendels Vortrag bei der EIPBN wurde mit großem Interesse aufgenommen

Im September fand die MNE zum 51. Mal statt, diesmal in Southampton. Auch hier waren wir wieder Goldsponsor mit einem attraktiven Stand.

Abb. 4 FuE- Allresist Team auf der MNE in Southampton

Wie üblich stieß unser Portfolio auf großes Interesse, dabei war das Allresist-Hauptthema auf dem Kongress wiederum Medusa 84. Jedoch wurden auch die Ergebnisse von Electra 94, eine Weiterentwicklung der vorangegangenen Electra-Varianten, sehr interessiert aufgenommen.

Die verbesserten Eigenschaften von Medusa 84 wurden durch Langzeittests bestätigt. Immer mehr Anwender hatten die Möglichkeit Medusa 84 zu testen. Drei Beispiele sind schon in der AR NEWS Oktober 2024 (51. Ausgabe) veröffentlicht, im folgenden Punkt werden weitere interessante Applikationen vorgestellt (→ Punkt 2).

Harry Biller stellte bei einem Industrie-Talk unsere neusten Produkt-Entwicklungen vor.

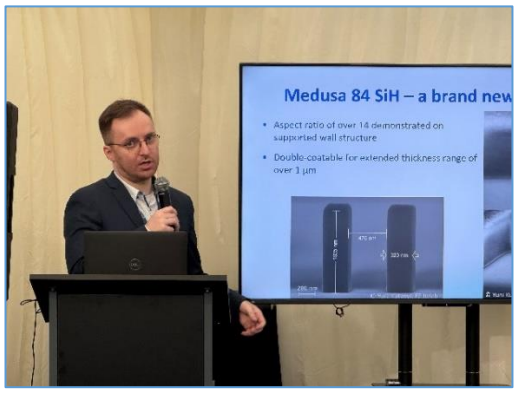

Abb. 5 Highlight des Vortrages von Harry Biller waren die Ergebnisse von Medusa 84

Dabei verwies er auf einen später folgenden gemeinsamen Vortrag mit dem ENAS, wo demonstriert wurden, dass Medusa 84 mit dem ungefährlichen Choline entwickelt wurde und herausragende Ergebnisse resultieren (→ Punkt 3).

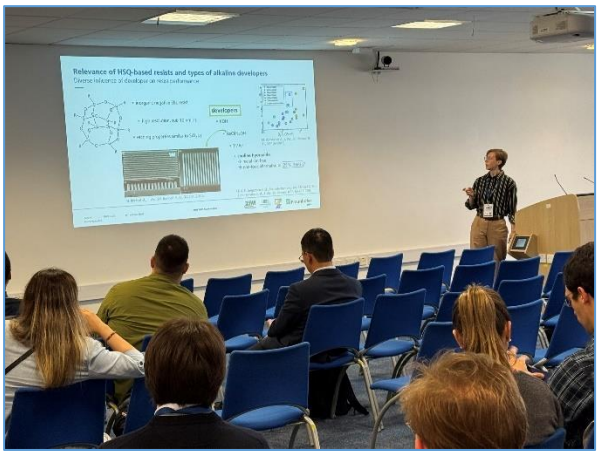

Abb. 6 Pia Kohlschreiber vom ENAS präsentiert die gemeinsame Entwicklung von Medusa 84

Diese erfolgreiche Zusammenarbeit der Produktentwicklung wird selbstverständlich fortgesetzt.

Wir sehen uns im nächsten Jahr zur EIPBN in Denver und zur MNE in Interlaken wieder.

2. Medusa 84 - AR-N 8400 SiH, die zuverlässige Alternative zum HSQ-Resist

Im letzten Jahr wurde intensiv am Resist Medusa 84 gearbeitet. Die Synthese und folgende Aufarbeitung der Polymere wurde so gestaltet, dass die stabilste Molekülfraktion isoliert werden konnte. Dadurch sind verbesserte Haltbarkeiten möglich: Bei einem Feststoffgehalt bis 8 % (AR-N 8400.08) sind bei einfacher Kühlschranklagerung Lagerzeiten über 6 Monate ohne Qualitätseinbuße möglich.

Anders ist das leider bei einem höheren Feststoffgehalt von 22%. Der SX AR-N 8400.22, mit dem Schichtdicken > 1 µm erzielt werden können, kann während der Kühlschranklagerung nach wenigen Monaten gelieren. Notwendig ist hier daher eine deutlich kühlere Lagerung. Lagertemperaturen bei -20 °C hemmen den Gelierungsprozess deutlich, in Flüssigstickstoff wird er sogar vollständig gestoppt.

Mit dem AR-N 8400.22 wurde ein Doppelbeschichtungsverfahren am FZ Jülich demonstriert mit einer präzisen Steuerung des Prozessablaufs. Der Prozess beginnt mit einem Spin-Coating-Schritt bei 2.000 U/min unter Verwendung des SX AR-N 8400.22, gefolgt von einem 5-minütigen Ausbacken bei 210 °C auf einer Heizplatte. Es ist wichtig, dass der Wafer vor dem zweiten Spin-Coating fünf Minuten lang abkühlen kann. Anschließend wird ein zweites Spin Coating mit einem Bake von 130°C für 5 Minuten durchgeführt.

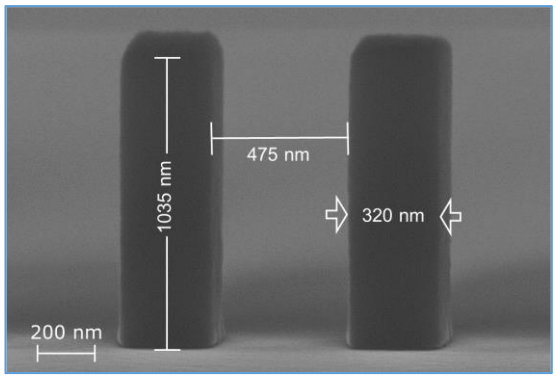

Abb. 7 Medusa 84 Säulen mit dem SX AR-N 8400.22, 100 kV, 600 µC/cm² Developer AR 300-73, @ Dr. Yurii Kutovyi Peter-Grünberg-Institute (PGI-9) & JARA-FIT, Forschungszentrum Jülich

Bei Drehzahlen von jeweils 1.000 U/min wurden Schichtdicken von 1,6 µm erreicht. Die resultierenden Strukturen sind bei folgenden Ätzprozessen für maximale Ätztiefen geeignet.

Eine weitere Anwendung ist mit einem Medusa 84 auf 2% Feststoff eingestellt möglich: Auf unsere Bitte hin verglich Frau Joanne Schieser von der Raith GmbH Medusa 84 mit einem kommerziellen HSQ-Resist in Pulverform. Sie bestimmte die kleinsten gemessenen Linienbreiten (50 kV). Dabei waren die Strukturen des Medusa 84 (3,6 nm) direkt nach der Beschichtung geringfügig besser als das Pulver-HSQ (5,2 nm). Die nächsten Messungen wurden 14 Tagen nach der Beschichtung durchgeführt. Hier waren beide Resists fast gleich (Medusa 84: 3,8 nm, HSQ-Pulver: 4,2 nm). 65 Tage nach der Beschichtung lagen die Strukturbreiten für Medusa 84 bei 5,9 nm, beim HSQ-Pulver bei 6,9 nm. Das verdeutlicht die bessere Qualität der Medusa 84 Schichten gegenüber dem HSQ-Polymer.

Ein weiteres wertvolle Ergebnis ergaben die Untersuchungen der Stabilität der Medusa 84 Resists mit 2% Feststoffgehalt bei unterschiedlichen Lagerbedingungen. Die Lacke wurden 3,5 Monate bei −30 °C, bei 0 °C und bei Raumtemperatur gelagert. Wiederum wurde die kleinste Linienbreite gesucht. Erstaunlicherweise gab es kaum einen Unterschied zwischen den drei Lagerbedingungen. Unabhängig von der Lagertemperatur wiesen alle Proben eine Linienbreite zwischen 3,6 und 4,2 nm auf.

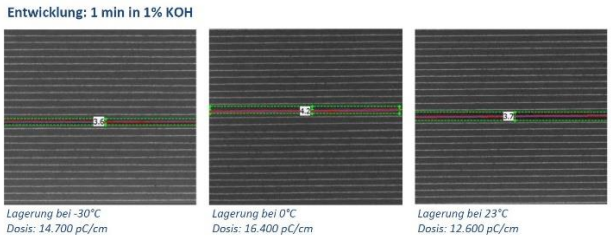

Abb. 8 Vergleich der kleinstmöglichen Linienbreiten von Medusa 84 mit 2% Feststoffgehalt nach unterschiedlichen Lagerzeiten

Will man Medusa 84 auf isolierenden Substraten wie z.B. Quarz strukturieren, ist die neue Variante Electra 94 dafür ideal geeignet. Der leitfähige Resist wird auf Medusa 84 aufgeschleudert und leitet bei der Bestrahlung die Aufladungen ab. Die Schicht weist exzellente Beschichtungs- und Hafteigenschaften auf und ist sowohl für HSQ-Resists, Medusa 84 und viele andere Resists geeignet.

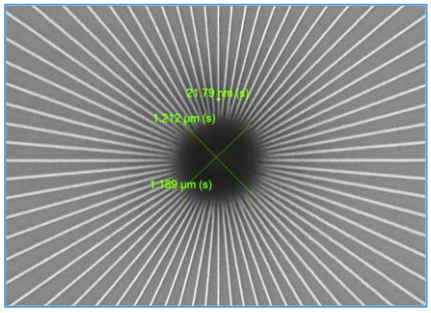

Abb. 9 Medusa 84 Siemens-Stern auf Quarz geschrieben mit der neuen leitfähigen Schicht Electra 94 (@Drent, AMOLF NanoLab Amsterdam

Wir haben die Qualität des Medusa 84 jetzt auf ein so hohes Niveau gehoben, dass wir den Anwendern eine praktikable und anwenderfreundliche Alternative anbieten können. Gern unterstützen wir Sie bei der Einführung des neuen Resists.

Einen Artikel über Medusa 84 finden Sie in der Zeitschrift EPP (siehe Link). *EPP*: https://epp.industrie.de/news/wie-anorganische-resists-neue-massstaebe-in-der-elektronenstrahllithographie-setzen/

3. Der neue Choline Entwickler AR 300-41– eine ungefährliche Alternative für TMAH-Entwickler

Tetramethylammoniumhydroxid TMAH wird als 25 % wässrige Lösung in der Halbleiterindustrie häufig für das nasschemische anisotrope Tiefätzen von Silizium (Si) verwendet. TMAH wird als gefährlicher Stoff eingestuft, der beim Verschlucken oder bei Hautkontakt in dieser Konzentration tödlich sein kann.

Ein großes Anwendungsgebiet von TMAH ist der Einsatz als metallionenfreier Entwickler für viele Photo- und E-Beamresists. Hier sind die Konzentrationen weitaus geringer als beim Ätzen, jedoch auch die am meisten verwendete Konzentration von 2,38 % TMAH wird als gefährlich eingestuft. Aus unseren vielfältigen Kundenkontakten wissen wir, dass viele Anwender liebend gern auf das TMAH verzichten würden.

Die Fraunhofer Gesellschaft ENAS, Chemnitz, und Allresist haben gemeinsam die Anwendungseigenschaften von Medusa 84 verbessert. Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten wurde auch nach alternativen Entwicklern gesucht. Der 25 % TMAH-Entwickler ist für die Strukturierung von Medusa 84 gut geeignet, jedoch eben sehr toxisch. Gemeinsam mit dem ENAS wurde alternativ Choline als Entwickler getestet.

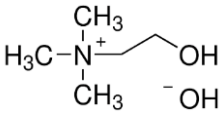

Abb. 10 Cholinhydroxid -Lösung

Choline ist wie TMAH eine quartäre Ammoniumverbindung, wird jedoch als gesundheitlich unbedenklich auch bei höheren Gehalten eingestuft. Wie sich bei den Arbeiten herausstellte, wird eine Konzentration von 45 % für eine optimale Entwicklung des Medusa 84 benötigt. Überraschenderweise zeigte sich, dass der Choline-Entwickler dann sogar eine höhere Empfindlichkeit als TMAH generiert.

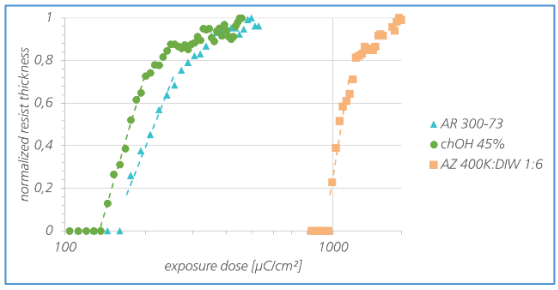

Abb. 11 In der Präsentation von Pia Kohlschreiber vom ENAS zeigt die grüne Gradationskurve des Choline-Entwicklers (chOH) die höchste Empfindlichkeit

Dieser neue Entwickler AR 300-41 rundet die vielfältigen und zuverlässigen Anwendungsmöglichkeiten von Medusa 84 ab.

Nunmehr laufen jetzt intensive Arbeiten, um auch für die „gebräuchlichen“ Photoresists gesundheitlich unbedenkliche, metallionenfreie Entwickler auf der Basis von Choline zu entwickeln. Wir sehen darin einen Beitrag zum Schutz der Gesundheit unserer Anwender und der Nachhaltigkeit in der Chemie-Branche.

Wir hoffen, dass für Sie Interessantes und Anregendes dabei war und freuen uns über Ihr Feedback.
Die nächste Ausgabe der AR NEWS werden wir Ihnen wieder im April 2026 vorstellen.
Bis dahin wünschen wir Ihnen und uns viel Erfolg ☺.

Strausberg, 28.10.2025
Matthias, Brigitte und Ulrike Schirmer im Allresist-Team