AR NEWS

37. Ausgabe, April 2018, Allresist GmbH

Inhalt:

1. Unsere Firmen-Erweiterung wächst

2. Allresist auf den Kongressen Triple Beam (EIPBN 2018) und MNE 2018

3. Atlas 46 in mehreren Varianten für einen selektiven Zweilagen-Aufbau

4. Fluoreszierende Resists für die Optik und Sensorik mit Atlas 46 S

5. Medusa 82 – aus einem Resist werden „steinerne" Strukturen

6. Neuer Schutzlack für KOH-/ HF-Ätzungen – BlackProtect SX AR-PC 5000/41

Willkommen zur 37. Ausgabe der AR NEWS. Wir möchten Sie auch künftig gern über die Weiterentwicklung unseres Unternehmens und seiner Forschungsprojekte informieren.

1. Unsere Firmen-Erweiterung wächst

Voller Freude sehen wir jeden Tag wie unser 450 m² großer Erweiterungsbau wächst. Bereits im August werden wir große Reaktions- und Ansatzbehälter in unseren neuen Produktionsflächen in Betrieb nehmen und unsere Filtrationskapazitäten sowie Versand und Lager deutlich erweitern. Damit tragen wir der gestiegenen Produktion und dem wachsenden Versand Rechnung und können unsere Produkte auch weiterhin innerhalb von 2 - 3 Tagen liefern.

Künftig verfügen wir auch über neue und erweiterte Büroräume, Aufenthalts- und Sanitärräume sowie einen großen Konferenzraum. Der Anbau wird mit modernster und sicherer Technik ausgerüstet sein. Unser neues Dach wird als Gründach angelegt, damit sich in den Dachstauden viele Insekten tummeln können - damit möchten wir einen weiteren Beitrag für eine gesunde Umwelt leisten.

In bewährter Art arbeiten wir mit regionalen Bauunternehmen zusammen. Damit engagieren wir uns für unsere Region, im Gegenzug werden wir vom Land Brandenburg mit einer GRW-Förderung bei der Erweiterung großzügig unterstützt.

LAND BRANDENBURG

Investitionsbank des Landes Brandenburg ILB

Aufgrund der guten wirtschaftlichen Entwicklung und intensiven Forschungsarbeit werden wir dieses Jahr zwei weitere neue Mitarbeiter einstellen.

In unserer Produktionsplanung haben wir Vorsorge getroffen, so dass auch in der „heißen" Bauphase, in der das alte Gebäude mit dem neuen verbunden wird, alle Kunden pünktlich beliefert werden.

Abb. 1 Mauern werden hochgezogen

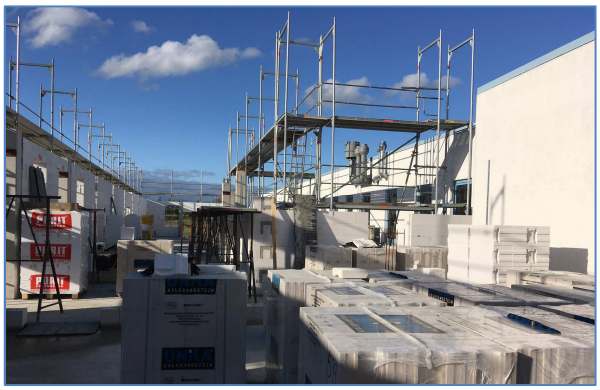

Abb. 2 Gerüststellung für Maurer und Dachbauer

2. Allresist auf den Kongressen Triple Beam (EIPBN 2018) und MNE 2018

Unsere Forschungsabteilung ist in den letzten Jahren fortwährend erfolgreicher geworden. Die Neuentwicklungen CSAR 62 und Electra 92 sind inzwischen auf dem Weltmarkt etabliert. Unser Atlas 46, eine Weiterentwicklung des SU-8, und der F-Protect 506 (Cytop-Alternative) befinden sich in der Markteinführungsphase. Mit Phoenix 82 bieten wir weltweit als einziges Unternehmen einen Resist für den NanoFrazor an. Eine neue Entwicklung ist Medusa 82, bei der bereits die erste Ergebnisse überaus erfolgreich waren. Hiermit streben wir einen verbesserten HSQ-Resist an.

Mit diesen interessanten Ergebnissen präsentieren wir uns 2018 sowohl auf Kongress Triple Beam in Puerto Rico als auch zur MNE in Kopenhagen. Wir haben bereits mehrere Abstracts für einen Vortrag und Poster für die Posterausstellung eingereicht.

Folgende Ergebnisse stellen wir Ihnen vor.

3. Atlas 46 in mehreren Varianten für einen selektiven Zweilagen-Aufbau

In der letzten AR NEWS wurde über dieses Zweilagensystem bereits kurz berichtet.

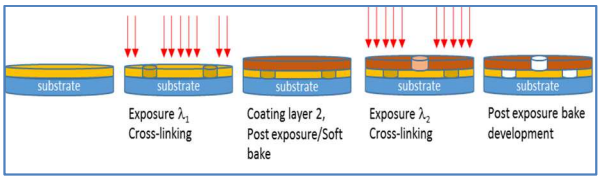

Abb. 3 Prozessbild 3D-Mehrlagensystem Atlas 46

Neu ist folgendes Ergebnis: Als Bottom-Layer wird der bei g-line unempfindliche AR-N 4600 S beschichtet, belichtet und vernetzt. Darauf wird der AR-N 4600 g-line beschichtet, der bei g-line strukturierbar ist. Nach der g-line Belichtung wird nur die obere Schicht an den belichteten Stellen vernetzt und ergibt folgende Strukturen:

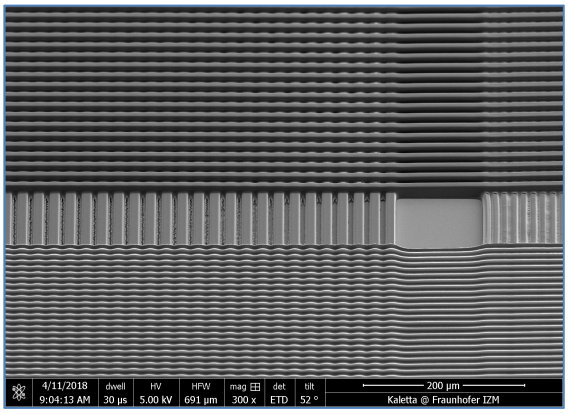

Abb. 4 Atlas 46 S (senkrechte Stege) und Atlas 46 g-line (waagerechte Stege) nach dem Entwickeln

Nach einer ausreichend langen Entwicklung gelingt es, die unbelichteten Areale des AR-N 4600 S in der unteren Schicht herauszulösen und so Tunnel oder Brücken zu generieren.

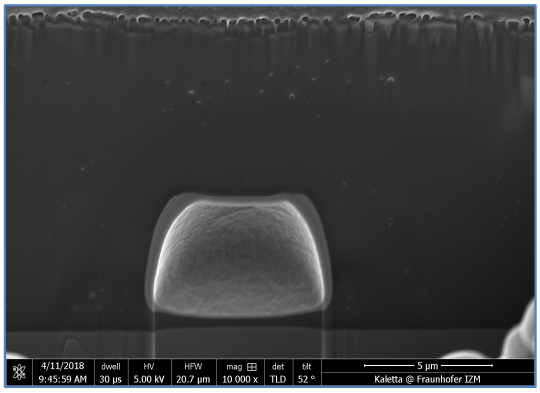

Abb. 5 Eingang zum Tunnel in der Schicht des Atlas 46 S

Die Arbeiten für die Optimierung der Prozessparameter laufen in enger Kooperation mit dem IZM, Berlin und werden auf der MNE 2018 vorgestellt.

4. Fluoreszierende Resists für die Optik und Sensorik mit Atlas 46 S

Über fluoreszierende E-Beamresists mit CSAR 62 und PMMAs sowie farbige Photoresists berichteten wir ebenfalls in den letzten AR NEWS.

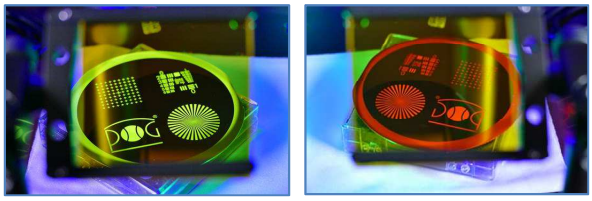

Abb. 6 Fluoreszierende E-Beamstrukturen mit SX AR-P 672.08 (POG Gera) links in gelbgrüner und rechts in roter Fluoreszenz

Neu ist dieses Resultat: Für permanent im Substrat verbleibende fluoreszierende Strukturen bot sich Atlas 46 S als Basis an, da diese Resistschichten sehr widerstandsfähig sind. Unterschiedlich fluoreszierende Farbstoffe wurden in die Resists eingebracht. Es gelang sogar verschiedenfarbige Strukturen auf einem Substrat zu applizieren:

Abb. 7 Grün und rot fluoreszierende Resiststrukturen auf einem Substrat (Schichtdicke 3 µm)

Zuerst wird der rote Atlas 46 beschichtet, belichtet, vernetzt und entwickelt. Danach wird der grüne Atlas 46 aufgeschleudert. Die roten Strukturen werden dabei zwar überschichtet, da diese Stellen später jedoch nicht belichtet werden, werden sie beim folgenden zweiten Entwicklungsschritt wieder freigelegt. Die belichteten grünen Strukturen bleiben an den gewünschten Stellen stehen. Dieser Prozess kann mit weiteren Farben fortgesetzt werden.

Natürlich kann auch so belichtet werden, dass die Strukturen beider Lacke teilweise überlappen. Dann entstehen an diesen Stellen Mischfarben, wie in der folgenden Abbildung 8 zu sehen ist.

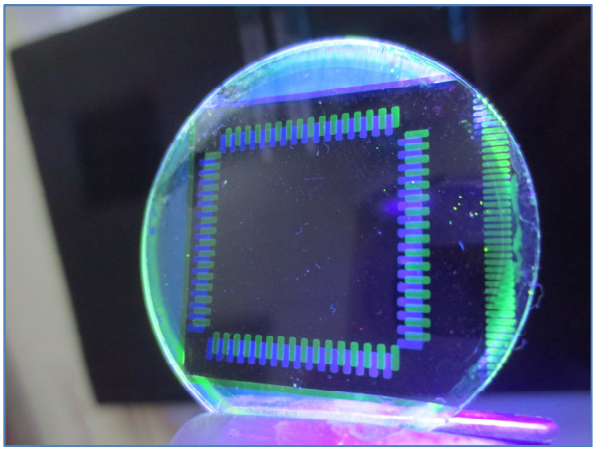

Abb. 8 Überlappende, fluoreszierende Atlas-Strukturen

Der Gestaltungsspielraum wird noch größer, wenn der in Punkt 3 beschriebene selektive Mehrlagenprozess genutzt wird. Dazu werden die verschiedenen Atlas 46 Resists mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen versetzt. Dadurch könnten sich, z.B. rote Linien mit grünen kreuzen.

Wir offerieren hiermit einen farbigen Baukasten für fluoreszierende Strukturen und würden uns freuen, wenn Sie Ideen und Möglichkeiten für Ihre Projekte sehen würden.

5. Medusa 82 – aus einem Resist werden „steinerne“ Strukturen

Laut griechischer Mythologie ließ der Anblick Medusas jeden zu Stein erstarren.

Abb. 9 Medusendarstellung von Carlos Schwabe, 1890

Unser neu entwickelter Resist benötigt dafür jedoch noch die Elektronenstrahl-Lithographie ☺. Wir wurden zu dieser Produktentwicklung durch vielfältige Kundennachfragen inspiriert, die eine besser proressierbare Alternative für den HSQ-Resist suchen.

Ausgehend von einer Lösung eines Silsesquioxane-Derivat wurden dünne Schichten (100 nm) hergestellt und an der Martin-Luther-Universität, Halle mittels E-Beam bestrahlt. Dabei entsteht im weitesten Sinne vorwiegend SiO_2–„Sandstein“. Aus der Dosisstaffel (s. Abb. 10) kann die erforderliche Dosis für einen kompletten Schichtaufbau mit etwa 1.000 µC/cm² bestimmt werden.

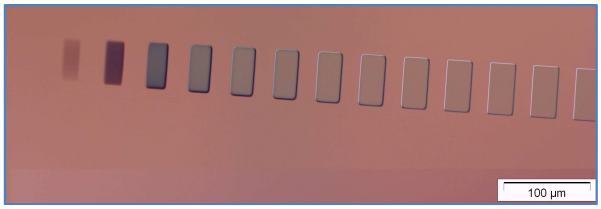

Abb. 10 Dosisstaffel bei 30 kV Beschleunigungsspannung, Entwickler AR 300-44, 90 Sekunden

Damit sind die Prozessparameter mit den Parametern des HSQ vergleichbar. Bei den Versuchen wurde auch beobachtet, dass Medusa 82 relativ robust in der Verarbeitung zu sein scheint, über 7 Tage alte Schichten ließen sich, anders als beim HSQ, noch gut prozessieren. Sobald belastbare Ergebnisse vorliegen, werden wir Sie gern informieren.

6. Neuer Schutzlack für KOH-/HF-Ätzungen – BlackProtect SX AR-PC 5000/41

Unser bereits seit langem angebotener Schutzlack SX AR-PC 5000/40 wird als wirksamer Rückseitenschutz bei 40 %iger KOH oder konzentrierter HF eingesetzt. Ein Nachteil bei diesem Lack ist die geringe Temperaturstabilität. Die Schicht beginnt bei 65 °C zu erweichen. Das ist vorallem bei der Kalilauge-Ätzung, die in der Regel bei 85 °C durchgeführt wird, störend.

Deshalb haben wir nach neuen Rohstoffen mit einem höheren Schmelzpunkt gesucht. Die Wahl fiel auf einen speziellen Kohlenwasserstoffgemisch mit einem Schmelzpunkt von 140 °C. Er ließ sich gut zu einem Resist namens SX AR-PC 5000/41 verarbeiten, auch sind die Schichten bis 130 °C absolut stabil. Aufgrund der chemischen Eigenschaften wird als Lösemittel Ethylbenzen verwendet. Lösemittel wie Aceton, Isopropanol oder PGMEA lösen den Lack nicht an, daher wäre er auch als Schutzlack zum Schutz vor diesen Lösemitteln einsetzbar.

Bei der photolithographischen Verarbeitung muss jedoch beachtet werden, dass ein Reinigen mit Aceton nicht möglich ist. Als Remover wird z.B. Ethylbenzen verwendet.

Wie auch der SX AR-PC 5000/40 lässt sich der neue Resist BlackProtect mittels Zweilagensystem strukturieren.

Folgende Prozessschritte sind dafür notwendig:

1. Vorbeschichtung mit Haftvermittler
2. Beschichtung BlackProtect SX AR-PC 5000/41
3. Temperung (95 °C)
4. Beschichtung Photoresist, z.B. AR-P 3250
5. Temperung, Belichtung und wässrig-alkalische Entwicklung des AR-P 3250
6. Isotrope Entwicklung des BlackProtect mit dem Entwickler X AR 300-74/5
7. Spülen/Stoppen

Der BlackProtect SX AR-PC 5000/41 lässt sich durch bessere Rohstoffeigenschaften deutlich einfacher als der Schutzlack SX AR-PC 5000/40 strukturieren. Er ist nicht lichtempfindlich und wird lediglich aus den Resiststrukturen herausgespült. Aufgrund der isotropen Entwicklung entstehen trichterförmige Strukturen. In Abb. 11 sind newtonsche Ringe um das entwickelte Loch zu sehen, die durch diesen Effekt entstehen. Die isotrope Entwicklung bewirkt, dass eine Auflösung < 10 µm nicht erreicht werden kann. Größere Strukturen lassen sich hingegen gut übertragen.

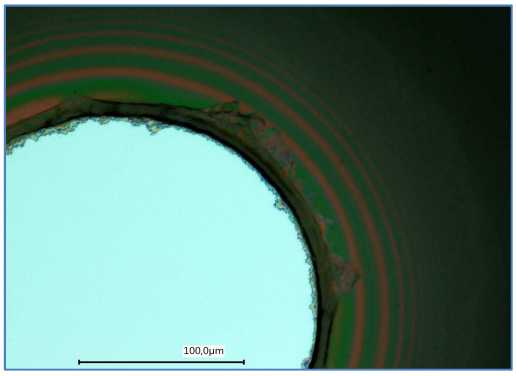

Abb. 11 BlackProtect-Schicht (3 µm dick) nach der isotropen Lösemittel-Entwicklung, Lochdurchmesser 200 µm

Wir hoffen, dass für Sie Interessantes und Anregungen dabei waren – wir freuen uns über Ihre Meinung Sie können uns gern auf der **Triple Beam Konferenz (EIBPN) in Puerto Rico (29. Mai – 01. Juni)** und auf der **MNE 2018 in Kopenhagen (24. – 27. September 2018)** an unserem Stand besuchen.

Die nächste reguläre Ausgabe der AR NEWS werden wir Ihnen wieder im Oktober 2018 vorstellen.

Bis dahin wünschen wir Ihnen und uns viel Erfolg.

Strausberg, 26.04.2018

Matthias & Brigitte Schirmer im Team der Allresist