



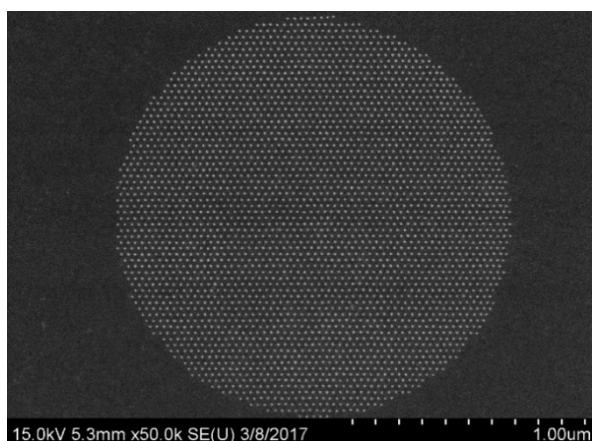
H-SiO_x (HSQ) レジストについて

H-SiO_x は長期間（適正な保管をした場合、1年間）のシェルフライフを持つ、高純度なヒドロシルセスキオキサンベースの固形物質です。H-SiO_x は多くの有機溶媒（例えば、アセトンや2-プロパノール、エチルアセテート、メチルイソブチルケトン(MIBK)、トルエン、ヘキサン)に溶解します。通常、H-SiO_x はMIBKの中で溶解しており、エレクトロンビーム (EB) や極短紫外線リソグラフィ (EUV)、ナノインプリントリソグラフィ (NIL) システムで使う薄膜を作るネガトーン(ネガ)レジストとして使われます。



十分な量で露光された H-SiO_x は、塩(NaOH/NaCl)とテトラメチルアンモニウムヒドロキシド(TMAH)のような現像液の中で溶解せずに耐える、低い誘電率のシリコン酸化物を形成します。

AQM 社は顧客の要望を満たし、またはそれを超越る為、継続して H-SiO_x の合成と試験、改良を行っております。AQM 社は 2017 年から販売をしており、米国やヨーロッパ、中国、日本に代理店を持っております。



リソグラフィの機能：

- ・ 薄膜形成(5nm – 2um)
- ・ 高分解能(10nm 以下のパターンニング)
- ・ 優れたラインエッジの粗さ
- ・ 良好なドライエッチングの耐性

他のアプリケーション：

- ・マスク製造向けのフォトレジスト
- ・エッチング用マスク 例えば Si, SiO₂, Si₃N₄ または金属
- ・シリコンベースのフォトニクス 導波管コンポーネントやグレーティングカップラー、フォトニクス結晶など
- ・ナノパターンの付いたスタンプの生成



Figure1. 400uC/cm²(RAITH150 Two 30kV)で露光し、90 秒間 MF-319 の中で現像され、それから 60 秒間、脱イオン水でリンスされた AQM 社ロゴの SEM 画像(~13.5um 幅、~80nm 厚さ)

購入：

AQM 社の H-SiO_x パウダーは、H-SiO_x パウダーと HPLC グレード(99.5%)の MIBK、0.1umPTFE フィルターの付いたシリンジを別々に、またはそれらを含むキットを購入できます。

MIBK の中に溶解した H-SiO_x は、標準の 1%,2%,4%,6%またはカスタムの濃度のプレミックス溶液に作られます。ベストの結果の為には、購入された MIBK は 3 ヶ月以内に使われるまたは開封されることが推奨されます。AQM 社は現在、独自の現像溶液を開発中です。：塩(NaOH/NaCl)；テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド(TMAH)



H-SiO _x	MIBK	w/w 溶液
1.002 g	5.0mL	20%
0.256 g	5.0mL	6%
1.024 g	20.0mL	6%
0.0405 g	5.0mL	1%

シェルフライフと保管：

- ・粉体：冷暗所で 30mmHg 以下の真空で保管された場合、少なくとも 1 年間
- ・MIBK のプレミックス：密閉された PP 容器で、低湿度中で保管された場合、3 ヶ月
- ・シェルフライフは低温で保管されることで長くなるかもしれません。(材料が室温以下の状態で、容器を開けないように注意下さい。)

証明

標準の HSQ と AQM 社の H-SiO_x を 6% w/w in MIBK の条件での比較は、AQM 社の H-SiO_x は多くの使われている電子描画装置(EBL)に対して、代替品として容易に使う事が出来るという事を示しています。

スピナーカーブ：

スピナーカーブは piraha cleaning で洗浄された 10x10mm の P タイプシリコンを使って作られました。そのウェハは 180°C/3 分間以上、予めベークされており、Brewer 200X スピナーコートへセットされ、2~3 滴の(指定されている場合、0.1um フィルターを通した)MIBK 溶媒の H-SiO_x が滴下されて、スピナーの蓋は閉じられました。そしてそのウェハは、あるスピードでトータル 60 秒間、スピナーされました。それから、FilmetricsF50-UV で測定される前に 80°C/3 分間のベークが行われました。

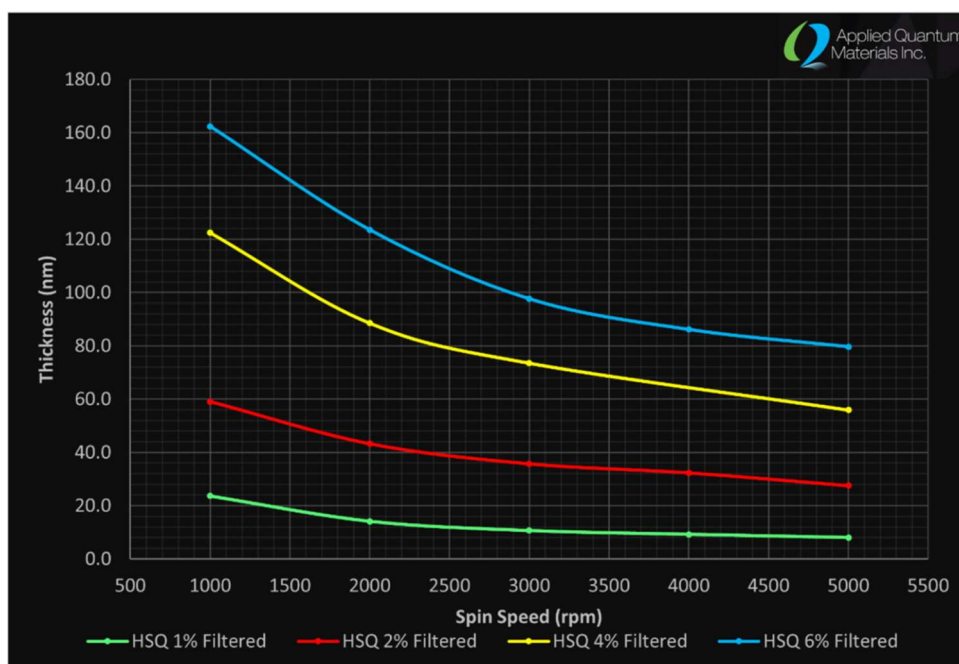


Figure2. MIBK 溶媒中 1, 2, 4 and 6% H-SiO_x のスピナーカーブ

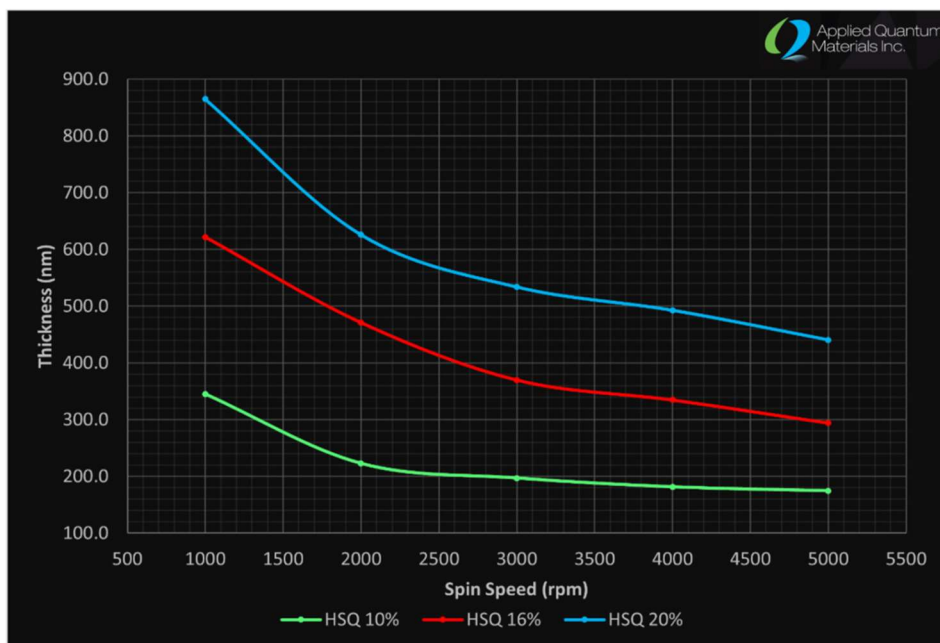


Figure3. MIBK 溶媒中 10, 16 and 20% H-SiO_x のスピナーカーブ

コントラストカーブ：

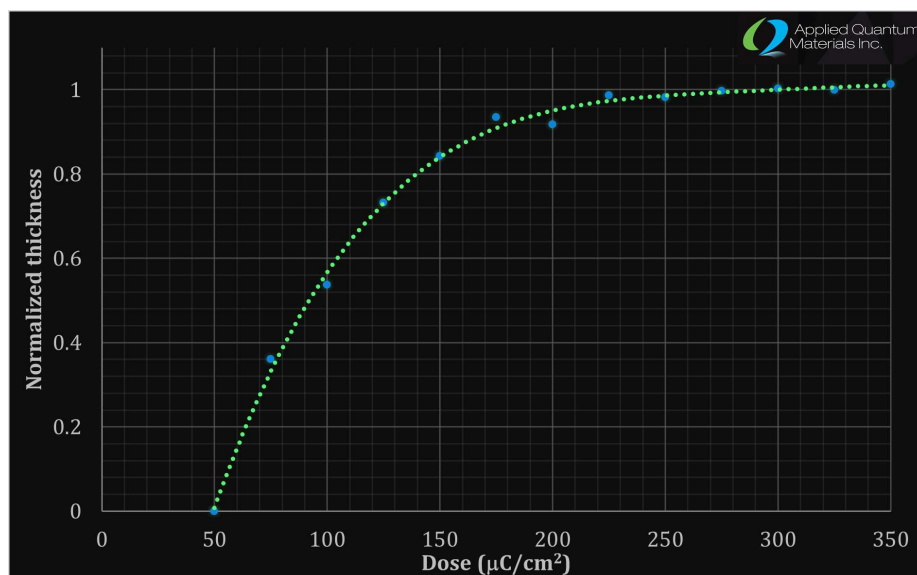


Figure 4. 90 秒間 MF-319 で現像された 80nm H-SiO_x のコントラストカーブ

Note：コントラストカーブは上記のスピナー工程で作られた 80nm の厚さの H-SiO_x の層を使って作られています。その H-SiO_x は RAITH150 Two 30kV に曝されて、90 秒間、MF319 の中で現像されました。そして 60 秒間、脱イオン水ですすがれました。Dose Rectangle の厚さは Alpha-Step IQ を使って決められました。

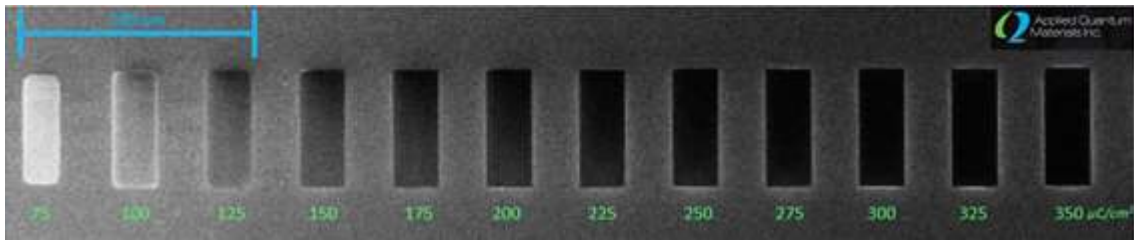


Figure 5. Dose Rectangle の SEM 画像は、30kV の RAIT150 Two で曝されて、MF-31 で 90 秒、脱イオン水で 60 秒間、現像されて作られた 80nm 厚の H-SiO_x の層です。その Does Rectangle は 20 x 50um であると想定されてます。

Note: より小さい形状(例えば 100nm より小さいライン)に関して、MF-319 を 90 秒間現像した 80nm 厚に対して、より高い doses(400uC/cm²)が要求されます。

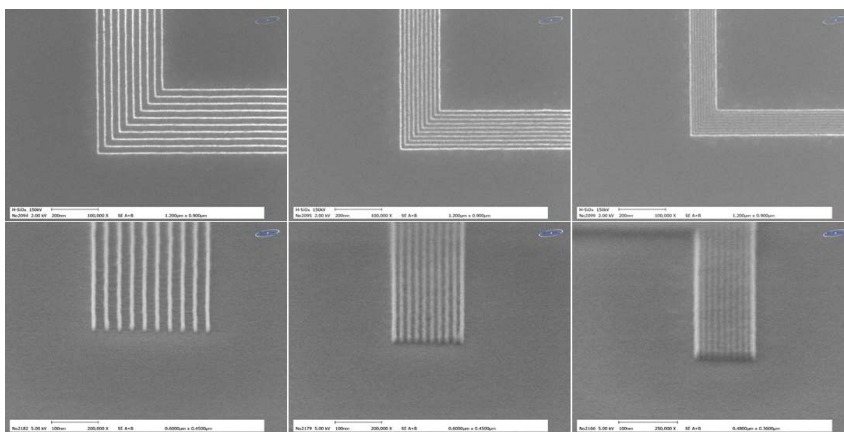
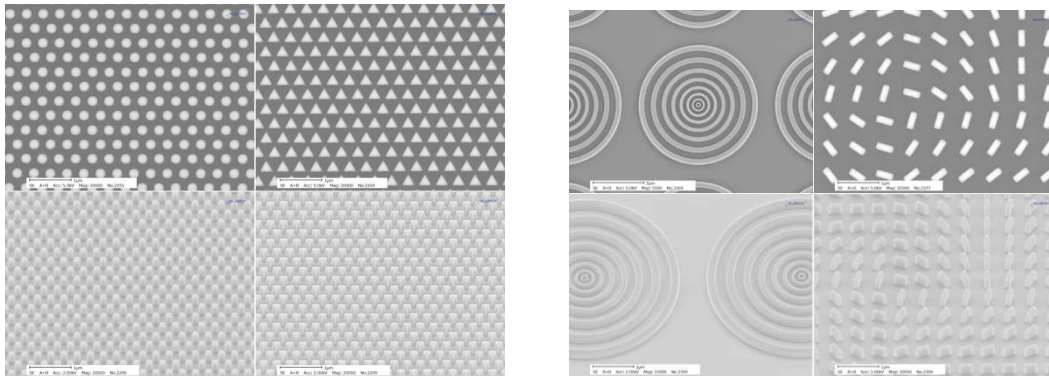


Figure6.エリオニクス社様提供資料 上の写真は全てエリオニクス社製 ELS-BODEN にて作成

Applied Quantum Materials社 日本総代理店



オプトシリウス株式会社

E-mail: spe@optosirius.co.jp

<http://www.optosirius.co.jp/>

本社: 〒115-0055 東京都北区赤羽西1丁目2番地14号 MYビル TEL.03-5963-6377 FAX.03-5963-6388
 西日本営業所: 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-67 シャリ工新大阪707 TEL.06-7171-7654 FAX.06-7172-5904

● 記載された製品名および社名等は各社の登録商標です。製品の仕様は予告なく変更される場合があります。