

ニュースリリース

2025年7月15日

先端半導体製造プロセスに用いられる環境配慮型の材料

PFASフリー^{*1} ネガ型ArF液浸レジスト 新開発

先端半導体の国際研究機関imec^{*2}と、金属配線工程での高い歩留まりを実証

富士フィルム株式会社(本社:東京都港区、代表取締役社長・CEO:後藤 穎一)は、先端半導体の製造プロセスに用いられる環境配慮型の材料として、環境や生態系への影響が懸念される有機フッ素化合物PFASを一切使わないネガ型ArF液浸レジストを開発しました。今回開発したPFASフリーのArF液浸レジストは、ネガ型のArF液浸露光^{*3}向けのフォトレジスト^{*4}です。当社は、先端半導体の国際研究機関であるimecとともに本レジストの性能を評価した結果、車載や産業用半導体をはじめ幅広く使われる28nm世代^{*5}の金属配線を高い歩留まり^{*6}で形成できることを実証しました。今後、顧客先での評価を経て、早期の販売を目指します。

現在広く普及しているArF液浸露光向けのフォトレジストには、微細な回路パターンの描画に必要な酸を効率よく反応させたり、ウエハ上の水残り^{*7}による欠陥を抑制するためにレジスト表面の撥水性を持たせる目的でPFASが用いられています。一方、環境や生態系への影響懸念からPFASの使用規制の動きが進んでおり、PFASを使わない新規材料の開発が求められています。

当社はこれまで、人体や環境への悪影響のリスクが懸念される物質の自主的な削減と代替化に取り組んでおり、ネガ型現像プロセス用の現像液では、安全性の高い高純度有機溶剤を用いたNTI現像液を世界で初めて開発しました。また、半導体製造技術「ナノインプリントリソグラフィ」に適合する半導体材料として、PFASを含まないナノインプリントレジストも昨年に発売。レジストのPFASフリー化の技術やノウハウを、EUV向けをはじめとしたほかの先端レジストにも適用することで、先端レジストのPFASフリー化を進めています。

今回当社は、高純度有機溶剤を用いたネガ型現像プロセスのパイオニアとして蓄積した豊富な知見を生かし、PFASを一切使わずに微細な回路形成と回路パターンの欠陥抑制を実現するネガ型ArF液浸レジストを開発しました。新開発のフォトレジストは、当社が銀塩写真の研究開発で培った機能性分子の設計技術に加え、フォトレジストなどの半導体材料開発で培った分子設計技術や有機合成技術、処方技術、解析技術により、回路パターンの形成における優れた酸反応効率や、先端のArF液浸露光時の水残りを低減する高い撥水性を実現し、バラつきの少ない微細な回路パターンを形成します。

当社は、imecとともにPFASフリーネガ型ArF液浸レジストの性能を評価。28nm世代の微細な金属配線を、高い歩留まりと高スループット^{*8}で形成できることを実証し、現在顧客での評価を進めています。

当社は、フォトレジストやフォトリソグラフィー周辺材料^{*9}、CMPスラリー^{*10}、ポストCMPクリーナー^{*11}、薄膜形成材^{*12}、ポリイミド^{*13}、高純度プロセスケミカル^{*14}など半導体製造の前工程から後工程までのプロセス材料や、イメージセンサー用カラーフィルター材料をはじめとしたWave Control Mosaic(ウェイブ コントロール モザイク)^{TM*15}などをグローバルに展開しています。

当社は今後も、最先端からレガシーノードまで半導体製造プロセスのほぼ全域をカバーする豊富な製品ラインアップに加え、日米欧アジアの主要国に製造拠点を有するグローバルな安定供給体制や高い研究開発力を生かしたワンストップソリューションの提供により、顧客の課題解決に取り組み、半導体産業の発展に貢献していきます。

*1 PFASとは、ペルフルオロアルキル化合物、ポリフルオロアルキル化合物およびこれらの塩類の総称。具体的には、OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development)が2021年に公表した“Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance”で示す化合物のことを指す。PFASフリーは、この定義されたグループに該当する物質が含まれていないことを意味する。

*2 Interuniversity Microelectronics Centreの略。ベルギーにある世界最大のナノエレクトロニクスとデジタル技術分野の研究機関。

*3 ArF(フッ化アルゴン)エキシマレーザー光(波長193nm)を用いる露光手法で、現在最も普及している先端リソグラフィー技術。

*4 半導体製造の工程で、回路パターンの描画を行う際にウエハー上に塗布する材料。

*5 ArF液浸のシングルパターニングで製造可能な技術の最終世代。それ以降は、パターニングを複数回繰り返すマルチパターニングを適用することとで、同一のレジスト材料を用いて先端半導体の製造が可能。

*6 一枚のウエハーにおける半導体チップの良品の割合。半導体の電気的特性が良好、かつ欠陥が少ないと歩留まりが高くなる。

*7 ウエハー上に水滴が残ること。レジスト膜への浸透やレジスト素材の溶出を誘発して欠陥の原因となりうる。

*8 単位時間当たりの処理能力、生産性。

*9 半導体製造のフォトリソグラフィー工程で使用する現像液やクリーナーなど。

*10 硬さの異なる配線や絶縁膜が混在する半導体表面を均一に平坦化する研磨剤。CMPは、Chemical Mechanical Polishing(化学的機械研磨)の略。

*11 CMPスラリーによる研磨後に、金属表面を保護しながら、粒子、微量金属および有機残留物を洗浄するクリーナー。

*12 低誘電率の絶縁膜を形成するための材料。

*13 高い耐熱性や絶縁性を持つ材料。半導体の保護膜や再配線層の形成に使用される。

*14 洗浄・乾燥工程に使われる高純度薬品。半導体製造の洗浄・乾燥工程で異物を除去したり、エッティング工程にて金属や油脂などを取り除くために使用する化学薬品。

*15 広範囲な波長の電磁波(光)をコントロールする機能性材料群の総称。デジタルカメラやスマートフォンに用いられるCMOSセンサーなどのイメージセンサーのカラーフィルターを製造するための着色感光材料を含む。Wave Control Mosaicは、富士フィルム株式会社の登録商標または商標です。

お問い合わせ	報道関係	お客さま
	富士フィルムホールディングス株式会社 コーポレートコミュニケーション部 広報グループ	富士フィルム株式会社 エレクトロニクスマテリアルズ事業部
	TEL 03-6271-2000	E-mail: shm-ff-em_inquiries@fujifilm.com

* 記事の内容は発表時のものです。最新情報と異なる場合(生産・販売の終了、仕様・価格の変更、組織・連絡先変更等)がありますのでご了承ください。

富士フィルム広報 X(旧Twitter)

一覧へ戻る

©富士フィルム株式会社