

【本件リリース先】

6月10日(木)10:00

(資料配付)

文部科学記者会、科学記者会、
経済産業記者会、高崎記者クラブ、
茨城県政記者クラブ

平成22年6月10日

野村マイクロ・サイエンス株式会社

倉敷繊維加工株式会社

独立行政法人日本原子力研究開発機構

**環境負荷低減、コストダウンに貢献できるイオン交換繊維の実用化に成功
半導体、フラットパネルディスプレイ製造工程に使用されるあらゆる
薬液から選択的に微量金属を除去**

野村マイクロ・サイエンス株式会社(代表取締役社長 千田豊作)は、倉敷繊維加工株式会社(取締役社長 則永正好)、独立行政法人日本原子力研究開発機構(理事長 岡崎俊雄 以下「原子力機構」)との共同研究で、半導体、フラットパネルディスプレイ(FPD)製造工程に使用される薬液・スラリーⁱ⁾から、母液成分を変化させることなく通液させるだけで、選択的に金属を除去できるモジュールⁱⁱ⁾(商品名:メトレート[®])の実用化に成功しました。

メトレート[®]は、効率の優れたグラフト重合ⁱⁱⁱ⁾ののち除去したい金属に合わせて最適な官能基を導入したイオン交換繊維を作製し、モジュールに充填した製品です。これは、野村マイクロ・サイエンス株式会社技術開発部柳基典部長、川野伸一マネージャー、倉敷繊維加工株式会社近石尚樹部長、竹田俊英主任研究員、原子力機構量子ビーム応用研究部門環境・産業応用研究開発ユニット玉田正男ユニット長、環境機能高分子材料グループ瀬古典明グループリーダーらによる研究成果です。

メトレート[®]はあらゆるpH領域の薬液・スラリーだけでなく、半導体用接着剤に使用される水溶性高分子や半導体用有機材料の合成プロセスで使用される溶媒、さらには、レジスト^{iv)}剥離用の有機溶剤など、様々な工業溶液に含まれる金属だけを除去することができます。

メトレート[®]は2010年9月からの販売を目指しています。

【本件に関する問い合わせ先】

(報道対応)

野村マイクロ・サイエンス株式会社

技術開発部マネージャー 川野 伸一 TEL:046-228-3118

独立行政法人日本原子力研究開発機構

広報部次長 須賀 伸一 TEL:03-3592-2346 FAX:03-5157-1950

(研究内容について)

独立行政法人日本原子力研究開発機構

量子ビーム応用研究部門 環境・産業応用研究開発ユニット

ユニット長 玉田 正男 TEL:027-346-9213

(研究の経緯及び内容)

半導体用シリコンウエーハを処理する薬液・スラリー中にニッケル(Ni)、銅(Cu)が微量でも存在すると、これらの金属イオンがシリコンウエーハ内部に自由に拡散してしまい、研磨工程で凹状の欠陥が発生する原因となり、歩留りが悪くなります。このため、シリコンウエーハに接触する薬液・スラリーの金属イオンの含有量を ppb^{v)}レベル以下に下げする必要があります。

例えば、シリコンウエーハの洗浄に用いる高濃度アルカリ水溶液を市販されているイオン交換繊維^{vi)}やイオン交換樹脂^{vii)}に通液させたとき、イオン交換繊維では多量の溶出成分が検出され、イオン交換樹脂では脱水収縮により充填内に空隙が生じてショートパスが発生し、十分な除去性能を得ることは出来ませんでした。

野村マイクロ・サイエンス株式会社、倉敷繊維加工株式会社、原子力機構は高濃度アルカリ水溶液から、Ni、Cu などの金属を除去できる材料の合成と評価を共同研究で進め、ポリエチレン繊維を融着して溶出成分が少ない不織布を開発し、放射線グラフト重合法により、図 1 のように金属吸着機能を導入して、微量金属除去用イオン交換繊維を合成しました。合成工程では、まず、基材であるポリエチレン^{viii)}不織布^{ix)}に γ (ガンマ)線を照射し、反応活性種であるラジカルを形成します。次に、試薬を加えて、基材中のラジカルと反応させることにより、接木のように分子の枝を形成します。その後、除去する金属に応じて、化学処理により金属吸着機能を導入して、イオン交換繊維を合成しました。シリコンウエーハを処理する薬液やスラリー中の金属の吸着特性とイオン交換繊維の耐久性を評価した結果、開発したイオン交換繊維は従来のイオン交換繊維や樹脂に比べて、金属イオンの除去速度で数十倍以上、耐久性も数十倍以上と実用レベルのハードルをクリアできたことから、イオン交換繊維をモジュールに充填し、メトレート[®]という商品名で販売することになりました。

メトレート[®]は、強酸・強アルカリ、耐薬品性が高く、溶出成分の極めて少ない特性を持ち、処理したい液を通液するだけで、あらゆるpH 領域 (pH1~14)の母液中から選

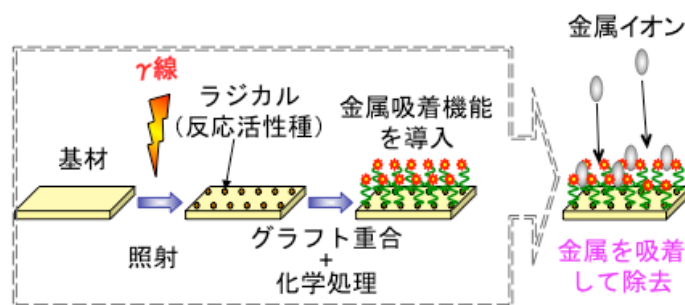


図 1 放射線グラフト重合法による微量金属除去材料の合成工程

択的に金属を除去できます。これまで1回の使用で廃棄していた様々な工業溶液は、メトレート®での処理により再利用ができるようになります。このため、メトレート®は半導体、FPD 工場において、環境負荷低減ならびにコストダウン、品質安定化(歩留り向上)に貢献できるものと期待しています。

用語説明

i) スラリー

細かい固体粒子が水の中に懸濁している懸濁液、あるいは固体と液体との混合物。

ii) モジュール

選択的に金属を除去できるイオン交換繊維を充填した円筒状の部品。半導体、フラットパネルディスプレイ (FPD) 製造工程に使用される薬液・スラリーから金属を除去処理する装置に取り付けて、使用する。



iii) グラフト重合

放射線グラフト重合技術はプラスチック基材をガンマ線や電子線などの放射線を照射した後、試薬と反応させて、接ぎ木のように分子の枝を導入し、基材の特性を改良することができる。

iv) レジスト

製版、プリント基板、半導体ウェハー状に作製した薄膜で、光や電子線を照射して溶解性を変化させ、その後、剥離用の有機溶剤で不要な部分を除去する。製版、プリント基板、半導体ウェハーなどの加工過程に使用される。

v) ppb (ピィ・ピィ・ビー)

part per billion の略で、ppb は 10 億分の 1 を示す単位として、極微量の濃度や割合を表すときに使用される。

vi) イオン交換繊維

金属イオンに対して強い結合力をもつ化学構造を持つ繊維状の材料。金属が溶け込んだ水の中にこの材料を漬けると、金属イオンが結合し、除去することができる。

vii) イオン交換樹脂

金属イオンに対して強い結合力をもつ化学構造を持つ粒状の材料。金属が溶け込んだ水の中にこの材料を漬けると、金属イオンが結合し、除去することができる。

viii) ポリエチレン

メチレン (-CH₂-) のくり返しのみで構成されている最も単純な構造をもつ高分子であり、容器や包装用フィルムなど様々な用途に利用されている。一般に酸やアルカリに安定で、耐薬性に非常に優れる。

ix) 不織布（ふしょくふ）

繊維を熱等の作用によって接着または絡み合わせることで布状にしたもので、大量生産ができ、安価である。厚みや空隙を簡単に変更でき、ランダムに結合されたものは、強度や伸びなどに方向性を持たない。