

2009年7月23日

電機電子分野における PFOS 及びその塩の使用状況について

電機電子 4 団体*・エッセンシャルユース AWG

PFOS は社会経済発展の上で重要な物質であり、代替技術が確立されていない用途もあるために電機電子 4 団体は、PFOS の代替方法が未だ確立しない用途(エッセンシャルユース)について化審法上の例外的使用を要望します。

PFOS の代替方法の確立には、代替物質の特定、安全性の評価、信頼性の確認等が必要であり、十分な猶予期間が必要です。我が国電機電子産業は、既に多くの時間と費用と技術を投入し代替方法を検討してきましたが、未だエッセンシャルユースが多く存在します。

以下に、電機電子 4 団体が要望するエッセンシャルユースとその理由を記載します。

・ 半導体用のレジスト

半導体集積回路の製造で用いられるフォトリソグラフィは、半導体ウェーハ上にレジストと呼ばれる感光性有機物質を塗布し、露光装置を用いてフォトマスクに描かれた回路パターン等を焼き付ける工程である。超微細化の進んだ半導体集積回路製造用途に利用するレジストには多くの性能を兼ね備える必要がある。主なものは以下の通り。

①光増幅性能:

転写するパターンに沿った露光を完了させるための性能

②フォトマスクとの整合性:

利用するナノミクロン波長の紫外線の光回折効果における、マスク条件と、プロセス条件、デバイス回路設計との整合

③ナノレベルでの均一性能:

シリコン基板上に塗布する際に、ナノレベルで均一に塗布可能な性能。

④対エッチング耐久性:

プラズマエッチングに耐えうる優れた耐久性能。さらにエッチング目的材料は、酸化膜、窒化膜、ポリシリコン、金属(銅、アルミ)など工程により多種あるため、これに応じたレジストを選択する必要がある。

⑤反射防止膜との整合性:

多くの場合、多重露光防止のため、レジスト表面に反射防止膜を塗布するが、この反射防止膜との整合

詳細には更に多くの性能が要求され、PFOS 以外の物質では性能維持が技術的に困難である。特に、更なる微細化、高度化が要求される最先端の製品における技術的要求は厳しいものがあり、PFOS 含有材料は必須と考える。

また、一般に一つの半導体デバイスを製造するためには少なくとも30種以上のマスクが必要で、その一つ一つ上記で述べたよう性能を確認している。材料変更を行う場合、材

料メーカーでの開発・信頼性試験の後、半導体メーカーでの信頼性試験を経て、顧客における評価を済ませたうえでの材料変更になる。技術的要素以外にも、この材料変更は全ての試験項目の再確認を伴うもので膨大な技術工数、費用、時間が必要となる。

- ・ 高周波半導体用エッチング剤

高周波化合物半導体は、主に高速無線通信分野で利用されており、携帯電話や、衛星放送設備等に使用され、情報通信化社会にとっては不可欠なものであると共に、防衛設備、地球環境変化の調査やさらには災害時の救助等に有効な通信手段を供するうえで必須のキーデバイスである。

PFOS は特殊形状のパターンをウェーハ上に形成する際のエッチング液に配合しており、エッチング液の安定性や界面活性能力の点から、現時点で PFOS に変わる代替材は見出せていない。

わが国の情報通信、宇宙開発等先端技術の後退とならぬよう鋭意代替化開発を進めているが、製品により、最終切り替に至るには 10 年程度の期間を要する。

- ・ 圧電フィルタ用エッチング剤

圧電フィルタは、入力された電気信号に帯域制限をかけたり、特定の周波数成分を取り出したりするための素子であり、ラジオ、テレビ、コードレス電話および警察無線等に使用されており、現代社会に不可欠なデバイスである。

圧電フィルタの電氣的性能を決定づける電極形成プロセスにおいて PFOS を微量添加したエッチング剤を使用している。このエッチング剤は強酸性の溶液で電極材(金属)をエッチングするが、PFOS の高い表面活性機能を利用し反応時に発生する気泡の影響を抑え、微細な電極形状を造り込んでいる。エッチングプロセスにおいて表面活性機能なしでは物づくりができなくなる。

現在、代替物質の開発を進めているが、強酸性溶液の中で表面活性という機能を安定して得られる材料を量産技術として確立するには、さらに 10 年程度の開発期間が必要である。

半導体業界は、2000年に米国3M 社が PFOS 製造の中止以降、代替に非常な努力を継続するとともに、使用においても環境への排出を出来るだけ少なくなるように努力しています。

工程で使用しているレジストは、年間純物質換算で100Kg 以下になっています。このうち、排水系に流出するものは多く見積もっても2%です。使っているレジストの約98%はコーティング装置から回収され産廃処理へ回り焼却処分されます。

我々は、焼却温度との相関性について PFOS の分解実験を行い、データを入手しています。これによると600℃でほぼ全量の PFOS が分解し、実際の産廃処理温度(800℃以上)では完全に分解されています。

したがって、日本全体で半導体産業から環境中へ排出されている PFOS は年間最大2Kg

以下となります。

半導体は皆様ご承知の通り、通信・交通・ITなどを始めとする社会インフラの中核をなすものであり、これを諸外国に依存するわけには行きません。今後も環境への排出抑制に努めていきますので、使用の継続を認めていただきたいと思います。

また、圧電フィルタ用及び高周波化合物半導体用のエッチング液についても上述のシリコン半導体工程と同様の管理を行っており、環境中への排出は、圧電フィルタ用途では年間約470g、高周波化合物半導体用途では年間約50gに留まっております。

当該事業者は今後も環境への排出抑制に努めてまいります。これら用途もシリコン半導体と同様、社会インフラの中核をなすものであり、使用の継続を是非とも認めていただきたく要望いたします。

*電機・電子4団体

社団法人電子情報技術産業協会

情報通信ネットワーク産業協会

社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会

社団法人日本電機工業会