

SEMI G52-90 (Reapproved 1104) STANDARD TEST METHOD FOR MEASUREMENT OF IONIC CONTAMINATION ON SEMICONDUCTOR LEADFRAMES (PROPOSED) 半導体リードフレームのイオン汚染物の測定のための標準測定法（提案）

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項： この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております（「すべきである」「しなければならない」について等）。

本測定法は、Assembly & Packaging Global Technical Committee で技術的に承認されたもので、Japanese Packaging Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 7 月 23 日 Japanese Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1990 年。

注 1: 日本、欧州、アメリカ合衆国のタスクフォースは異なるレベルのリードフレームのイオン汚染物に対処するための測定法を開発する計画である。

1 範囲

1.1 本スタンダードは、水分抽出法を用いた、リードフレーム上のイオン汚染を測定する手順について述べている。この方法は (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^- , Br^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}) に対し感度を持つ。

注意： このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事項を決定し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

2 参照スタンダード

2.1 ASTM Standards¹

ASTM D1193 — Specification for Reagent Water

ASTM D4327 — Anions in Water by Ion Chromatography

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

3 方法の概要

3.1 イオン汚染は 95°C 以上、30 ± 2 分間で、水中に抽出される。汚染はイオン色層分析法を用いて、イオンの種類毎に、定量的に分析され、分析結果は単位面積当りのナノグラムとして表示される。

4 趣旨

4.1 リードフレームの汚染は、半導体装置の信頼性の問題に影響を与えることがある。この方法はリードフレーム・メーカーが出荷検査に利用することもでき、ユーザが受入れ検査に利用することもできる。半導体装置の信頼性と汚染レベルの相関関係が分かれば、リードフレームのクリーン工程を改善することができる。

¹ ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA; Telephone: +1.610.832.9585, Fax: +1.610.832.9555, <http://www.astm.org>

5 用語

5.1 定義

5.1.1 溶離剤 (*eluent*) — イオン交換色層分析装置を通して抽出されたイオンを溶解させるために用いられる溶剤

5.1.2 再生剤 (*regenerant*) — テスト稼動以前においては、もともと色層分析装置コラム内に存在していたイオンを包含する化学的溶液であり、新しいテスト用コラム作成に用いられる。

5.1.3 標準溶液 (*standard solution*) — 測定すべき既知の濃度のイオンを含む溶液であり、色層分析装置の校正に使用される。

5.1.4 保持時間 (*retention time*) — 特定のイオンが注入ポートから検出器まで通過するのに要する時間。この保持時間は、それぞれイオンのタイプに従って特性上異なる。

6 装置

6.1 陰イオンおよび陽イオン分析用イオン色層分析 — 装置この装置は濃縮ポンプ、ガードコラム、分離コラムおよび検出モジュールから構成されている。検出モジュールは、背景溶離剤導電率を低いレベルに引き下げる抑制デバイスと導電率セルから構成されている。イオン色層分析装置の最小感度は、それぞれのタイプのイオンに対して、表 1 に定められている。

6.2 チャート・レコーダー

6.3 抽出容器 — 密封キャップを備えたポリプロピレンまたはテフロン製の容器、またはポリプロピレンの 2 層構造を備えたバッグ。

注 2: これらの容器の汚染レベルは、調整試験で測定したときに、リードフレーム上の期待汚染レベルの 1/5 より小さくなければならない。

6.4 ホットバー・バッグのシーラー

6.5 水槽 — 300 mmL × 300 mmW × 200 mmH のもので、DI 水を満たし、95°C を保持できるものとする。

6.6 容積測定用ディスペンサ、例えばピペット — 10 mL および 100 mL の容量のもの。

6.7 陽イオン標準溶液用、石英ガラス製のフラスコおよびピペット — フラスコは 100, 250, 500 および 1,000 mL の容量のもの。ピペットは 1, 10 および 25 mL の容量のもの。

6.8 陰イオンの標準溶液用ほう素珪酸塩ガラス製のフラスコおよびピペット — フラスコ 100, 250, 500 および 1,000 mL の容量のもの。ピペットは 1, 10 および 25 mL の容量のもの。

6.9 化学天秤、化学薬品の重量を測定するもの

6.10 はさみ、ピンセット、へら

7 試薬および材料

7.1 消イオン水の抵抗値 — ASTM D1193 により、25°C で 15 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以上。

7.2 特定色層分析装置コラム用の溶離剤および再生剤であり、水のピークをイオンのピークから分離できるようにし、色層分析装置メーカーの推奨に基づき調整されたもの。

7.3 陽イオンの標準溶液用化合物 — NaCl, NH₄Cl, KCl

7.3.1 陰イオンの標準溶液用化合物 — NaCl, Na₂HPO₄, 12H₂O, NaBr, NaNO₃, K₂SO₄

注 3: すべての化合物は試薬グレードであるべきである。

8 抜き取り検査

8.1 これ以上の汚染を避けるために、あらかじめ清浄にしたピンセットまたは外部にポリエチレンの手袋の付いた 2 層の綿の手袋以外では、リードフレームに触れてはならない。

8.2 サンプルサイズすなわち、この破壊試験で試験すべきフレームの数は、顧客と業者間の合意によって決めることができる。推奨されるサンプルサイズは、試験パッドに対して 10~15、リードフレーム全体の試験については 200~500 cm である。

注 4: フレームの表面積は、リードフレームの図面から計算され、上面、下面および側面を含む。与えられたリードフレーム構成について、業者と顧客が表面積の計算に関し合意することは重要である。

9 標準的溶液の調整とイオン色層分析装置の校正

9.1 標準的溶液

9.1.1 それぞれのイオン (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^- , Br^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}) の単一成分標準溶液は、それぞれ 1,000 L の D.I. 水に、1,000 g のイオンを溶解することによって作られる。表 2 に示すような保管多成分標準溶液は、これらの単一成分標準溶液から、希釈法によって作られる。

9.1.2 校正用の陰イオンおよび陽イオンの標準溶液は、表 2 に示すような保管多成分標準溶液を希釈することによって作られる。

9.1.3 多成分標準溶液および校正溶液は、フラスコに入れて適正に保管し、イオンタイプと濃度を記したラベルに付ける。

注 5: 校正用の新しい標準溶液は、24 時間毎に必要である。再び新しい溶液を満たす前に、フラスコが清浄であることを確認する。

9.2 校正

9.2.1 色層分析装置を据え付け、製造業者の指示に従ってコラムを再生する（詳しくは ASTM D4327 に記載されている）。

9.2.2 安定したベースラインの色層分析装置が得られるまで、溶離剤を色層分析装置の中に通す。

9.2.3 それぞれのタイプのイオンに対してメーカーが推奨した注入量を選択し、色層分析装置内に注入する。それぞれのタイプのイオンに対する色層分析線図を記録し（図 1 参照）、それぞれのイオンに対する校正曲線（イオン濃度対ピーク高又は面積）を作成する。

注 6: イオンの特性曲線に示されたピーク高または面積は、イオン濃度に比例している。

10 手順バッグ抽出方法

10.1 抽出バッグの準備

10.1.1 100 mL の DI 水をポリエチレンの 2 層構造バッグに加え、ホットバーシーラーで密封する。バッグ内の空気量は、密封前にできるだけ減少させるべきである。

注 7: それぞれの試験のために、2 つのバッグが必要であり、同じ製造ロットから供給されなければならない。

10.1.2 バッグを 95°C 以上の水槽内に 2 時間 ± 5 分間入れる。

10.1.3 バッグが室温になるまで放置し、使用する準備ができるまで密封しておく。準備ができた時点で（バッグ用のきれいなはさみを用いて）バッグを開放し、DI 水で 5 回洗浄する。

10.2 抽出工程

10.2.1 サンプルをバッグ内に入れる。リードフレームを既知量の水、例えば 100 mL の水に浸し、バッグを密封する。そして同じ量の水を空のバッグに入れて、密封する。