

SEMI F29-0997 (Reapproved 0611) TEST METHOD FOR PURGE EFFICACY OF GAS SOURCE SYSTEM PANELS

ガスソースシステムパネルのパージ効果のテスト方法

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)。

本スタンダードは、global Gases Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 6 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2003 年 9 月発行。前版は、2003 年 11 月発行。

1 目的

1.1 本文書が定義しているのは、半導体製造に使用されるガスソースシステムのパージ効果の最低許容レベルを決定するため推奨されるパージ効果テスト方法である。それはさらにガスソース機器の調達の助となることを意図している。

注 1: この仕様のユーザは、SEMI に改訂案または他のコメントを提出するよう奨励される。

2 範囲

2.1 この仕様は、半導体製造施設および関連の研究開発分野で使用されるガスソース機器に適用される。それは、ガスソースシステムの汚染テスト要求条件を含む。

2.2 本文書の対象となるテストは以下のとおりである:

2.2.1 相互作用のないガスのパージ効果テストを、メーカーの標準パージシーケンスを使用して行う。

2.2.2 相互作用のないガスのパージ効果テストを、テスト方法に指定されたパージシーケンスを使用して行う。

2.2.3 相互作用のあるガスのパージ効果テストを、メーカーの標準パージシーケンスを使用して行う。

2.2.4 相互作用のあるガスのパージ効果テストを、テスト方法に指定されたパージシーケンスを使用して行う。

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柄を確立し、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。

3 制限

3.1 本文書は、ガスソースシステムの安全操作を決定するようには意図されていない。ここに記述されたテスト方法は、ルーチンのシリンダ交換作業中にガスパネルの連結管部から危険ガスを除去する(プリパージ)効果を決定する方法である。本文書は、シリンダ交換後のパージ条件(ポストパージ)も、また通常は最初の据付後または保守中(保守パージ)に行われるガスソースシステム全体のパージも取り扱わない。

3.2 異なる技術を利用する水分および酸素計の応答時間は著しく異なることがあるので、このため、同一の汚染物質スパイクを測定した場合、計器が異なると報告するピーク高さも異なる可能性がある。従って、テストの結果を比較するのは類似した分析器を使用した場合に限るべきである。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 なし

5 用語

5.1 略字語および頭字語

5.1.1 *ppb (parts per billion)* – 10 億当たりのモル数(ナノモル/モル)。「ppbv」と同じ。

5.1.2 *ppm (parts per million)* – 100 万当たりのモル数(マイクロモル/モル)。「ppmv」と同じ。

5.2 定義

5.2.1 *清浄な乾燥した空気 (CDA: clean dry air)* – 0.02 μm までろ過され少なくとも -80°C の露点まで乾燥したろ過空気。

5.2.2 *ドライダウン (dry down)* – ガスの供給または配分システム内の残留水分の除去。これを行うには、しばしば高純度乾燥不活性ガス流を連続的にシステム内に長時間流す。

5.2.3 *滞留時間 (dwell time)* – パージ作業の排気または加圧の段階において、真空引きまたは加圧する時間。

5.2.4 *相互作用のあるガス (interactive gas)* – ガスを入れて輸送するために使用する容器の表面に容易に吸着するガス。相互作用のあるガスの例は塩化水素と水である。

5.2.5 *相互作用のないガス (non-interactive gas)* – ガスを入れて輸送するために使用する容器の表面に吸着しないガス。相互作用のないガスの例は酸素と窒素である。

5.2.6 *連結管 (pigtail)* – 連結管はガスソース機器の部品であって、シリンダとガスパネルとの間のフレキシブルな接続部である。

5.2.7 *連結管ブリード (pigtail bleed)* – 連結管ブリードは連結管からのパージガスの逆流であって、ガスパネルへの大気の入りを最小限にするためのものである。

5.2.8 *パージサイクル (purge cycle)* – 初期のプロセス排気段階後の、ひとつのサイクルは加圧段階およびそれに続く排気段階として定義される。

5.2.9 *精製された窒素 (purified nitrogen)* – 次の特性に合致するようパージされた窒素:

- 水分 < 20 ppb
- 酸素 < 10 ppb
- 全炭化水素 < 1 ppm
- 二酸化炭素 < 1 ppm
- 一酸化炭素 < 1 ppm

6 発注情報

6.1 このテスト方法に従ってパージ効果テストを要求する機器またはサービスの発注には、下記を含むこと:

6.1.1 このテスト方法の番号および発行日付。

6.1.2 購入予定の特定製品の詳細仕様書に定義されるテスト要求条件。

6.1.3 テストの認証およびテスト結果の報告書が必要かどうか。

7 要求条件

7.1 *要員の資格認定 (Personnel Qualification)* – この仕様に従ってテストを行う要員は、適切な教育・訓練および経験があるものとする。そのような要員の最低条件として下記が必要である。

7.1.1 ガスソース制御装置の操作について教育・訓練を受け経験がある。

7.1.2 酸素および水分の分析器の使用について教育・訓練を受け経験がある。

7.1.3 このテストの実施に使用される規定の装置の操作および校正に熟練している。

8 機器

8.1 酸素分析器 (Oxygen Analyzer) – 酸素分析器は次の特性に合致するかこれを上回るべきである:

- 検出限界 10 ppb
- 精度 ± 10 ppb

8.2 水分分析器 (Moisture Analyzer) – 水分分析器は次の特性に合致するかこれを上回るべきである:

- 検出限界 10 ppb
- 精度 ± 10 ppb

8.3 圧力トランスデューサ (Pressure Transducer) – トランスデューサは高純度タイプであり、ガス留りが最小であり、次の特性に合致するかこれを上回るべきである:

- 精度 ± 3.4 kPa (0.5 psi)
- ヒステリシス ± 3.4 kPa (0.5 psi)
- 非繰返し性 ± 0.7 kPa (0.1 psi)

8.4 マスフローコントローラまたはフローメータ (Mass Flow Controller or Flow Meter) – マスフローコントローラまたはフローメータは 0.2 slpm の程度まで正確でなければならない。

8.5 水分ソース (Moisture Source) – 水分ソースは、 2.0 ± 0.2 ppm 水分の 2 slpm の連続的な流れを 138 kPa(g) [20 psi(g)] の窒素混合物中で最低 30 分間供給できなければならない。

9 手順

9.1 相互作用のないガスによる、メーカーが推奨する真空、および滞留時間におけるパージ効果の測定。

9.1.1 ガスソース機器を図 1 のように接続する。

注 2: パージされる配管容積を大幅に増加するとテスト結果にバイアスが生じる。これを避けるため、シリンダ接続部と分析器を汚染源から切り離すバルブとの間のデッドスペースは、連結管の全容積に比して小さくしなければならない。モノブロックのバルブおよびフロースルー型の圧力トランスデューサを使用することが非常に望ましい。

9.1.1.1 しかしながら、連結管は、実際のシリンダ交換作業におけるパージの間、シリンダバルブに接続されている。テストセットアップ中でパージされる少ない追加体積を使用し、シリンダバルブ出口空洞の容積に充当する。これはシリンダ変更の間にパージされなければならない。

9.1.2 既知の汚染ガスでガスパネルをテストするため、ガスソースシステムを CDA で完全に満たし 207 kPa(g) [30 psi(g)] まで加圧する。圧力は連結管において圧力トランスデューサで測定される値である。

9.1.3 パージガスとして精製された窒素を使用し、パージ 1 サイクルをメーカーの推奨する圧力、真空、および滞留時間で行う。

9.1.4 精製された窒素を連結管ブリードを使用して酸素分析器に流し込む。流量は 1 slpm かまたは酸素分析器のメーカーの推奨する流量の何れか多い方とする。時間は 10 分間かまたは酸素分析器の検出限界以下になるまでの何れかとする。

9.1.5 表 1 に圧力およびピーク酸素濃度を記録する。ピーク酸素濃度に加えて、酸素濃度の読みを規則的な間隔で、測定中に記録することが非常に望ましい。これは、連結管ブリードガスの酸素濃度レベル対時間のグラフを必要ならば作成するためである。

9.1.6 ステップ 9.1.2 ~ 9.1.5 を 2, 5, 25, 50 サイクルに対して、メーカーの推奨する圧力、真空および滞留時間で繰り返す。他のパージサイクル数を使用したテストを追加することが望ましい。そうすればテスト資料のパージ性能についてさらに完全な特性が分かることがある。

9.1.7 ピーク残留酸素濃度対サイクルを図 2 のように、メーカーの推奨する圧力、真空、滞留時間でプロットする。