SEMI F35-0304
非浸入式酸素測定を使用した超高純度ガス分配システムの安全性を確認するためのテスト方法

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）。

本テスト方法は，Gases Global Technical Committee で技術的に承認されたもので，North American Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 2003 年 12 月 4 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 2 月にまず www.semi.org で入手可能になり，2004 年 3 月発行に至る。初版は 1998 年発行。

NOTICE: This Standard or Safety Guideline has an Inactive Status because the conditions to maintain Current Status have not been met. Inactive Standards or Safety Guidelines are available from SEMI and continue to be valid for use.

1 目的

1.1 本テスト方法は，大気中の酸素の浸入を検出することによって，超高純度（UHP）ガス分配システムの完全性を監視する手順について規定する。本テスト方法は，対象となっている UHP ガスを使用したプロセス装置の中断を必要とせずに，非浸入式の O_2 測定を使用することによって，「活動中の」UHP ガス分配システムを連続的に評価するために使用される。

1.2 本テスト方法は，UHP ガスを使用する半導体製造プロセスを保護するために使用すべきである。UHP ガスは，製品歩留まりの問題が生じる以前に，N_2，O_2，H_2O，CO_2 のような，いずれの共通大気不純物による汚染からも影響を受けやすい場合がある。

1.3 非浸入式の漏洩検出と位置決めの手順について解説が行われたのは，本テスト方法が最初である。本テスト方法は，質量分析計とヘリウムトレーサガスを使用して漏洩源を特定するための浸入式技術である SEMI F1 とは異なる。

2 範囲

2.1 本テスト方法は，半導体製造設備や同等の研究開発分野で使用される UHP ガス分配システムに適用される。

2.2 本テスト方法は，N_2，Ar，He，H_2，N_2O，SF_6，および多くの含ハロゲン炭素化合物のような UHP ガスを運ぶ大量ガス分配システムに適用される。ほとんどの場合，O_2 は，超微量レベル（一般に 1.0 ppb 未満）でのみ存在する。

2.3 本テスト方法では，UHP ガス分配システムについてリアルタイムの監視を行うことができる。その結果，有意なシステムの完全性の確認，大気汚染物質の傾向分析，および漏洩箇所の突き止めが可能である。

2.4 本テスト方法を使用して，ユーザは，UHP ガス分配システム内への大気の漏洩源を特定してトラブルシューティングを行うための，十分な情報を得ることができる。

注：SEMI による書面での了承なき場合は，本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15

INACTIVE
Documents Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F35-0304 (Japanese)

2.5 本テスト方法には，必要とされる O_2 分析装置の仕様，O_2 分析装置を適切に使用するための標準的方法，および大気の漏洩源を特定するための O_2 データ操作などが含まれる。

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。

3 制限

3.1 本テスト方法は，すべての大気汚染物質（すなわち，N_2，O_2，H_2O，CO_2）の中で代表的なトレーサーガスとしての O_2 を使用して，大気からの漏洩の存在と位置を特定することに対してのみ好結果を生む。超微量レベルの O_2 しか含まないさまざまな UHP ガス間の相互汚染種の特定，あるいは大気中への漏洩の特定をする機能はない。

3.2 本テスト方法では，可能性のあるすべての大気漏洩源に関して正確な位置を検出するプロセスに特に焦点を合わせてはいない。本テスト方法では，むしろ一般に大気漏洩を信頼性をもって特定して位置を突き止めることができる方法を示すための，技術と例について説明する。

3.3 本テスト方法の結果では，漏洩が特定および修正されて O_2 レベルが正常に戻った後も，その他の共通大気不純物（例えば，H_2O）が，要求される仕様限界を下回っているとは保証されない場合がある。例えば，O_2 はより速く放散してその表面吸収は H_2O より弱いため，O_2 は検出される最初の大気不純物となる。しかしながら，一旦漏洩が特定され修理されれば，H_2O はおそらく外にパージされる最後の大気不純物となる。

3.4 本テスト方法は，SEMI F1 の直接の置き換えではない。

4 参照スタンダード

4.1 *SEMI スタンダードおよび安全ガイドライン*

SEMI F1 － Specification for Leak Integrity of High-Purity Gas Piping Systems and Components

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。

5 用語

5.1 *略語および頭字語*

5.1.1 *ppbv（parts per billion by volume）* － 容量比（体積比）で 10 億分の 1

5.2 *定義*

5.2.1 *大気不純物（atmospheric impurities）* － UHP ガスに入り込む，大気中に見られる共通の不純物のこと。

注 1: N_2, O_2, H_2O, CO_2 のような不純物のこと。

5.2.2 *汚染物質痕（contaminant signature）* － 大規模分配システム内にある特定のサンプルポイントの，その O_2 の不純物濃度に関する典型的なベースライン性能のこと。これは，正常な，受容できる不純物レベルであると考えられる。

5.2.3 *重要サンプルポイント（critical sample point）* － 分配システムの中で重要な位置にあるとみなされるため，あるいは大気不純物が浸入することによって製品／プロセスの品質問題が最も引き起こされやすくなるため，連続的に監視されるガスサンプルポイントのこと。

5.2.4 *調査サンプルポイント（investigative sample point）* － 大気漏洩源の位置を突き止める調査の一部として，抜き取り検査分析のために選択されるガスサンプルポイントのこと。

INACTIVE

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F35-0304 (Japanese)

5.2.5 *検出下限（low detectable limit）* ― O_2 測定の最低レベルとして定義された値であり，ゼロガスでのブランクテストを実施した後で数量化することができる。我々の目的では，O_2 分析機がゼロガスをサンプリング中，8 時間の総ピークツーピークノイズの 2 倍として値が求められる。

5.2.6 *ユースポイント（point of use）* ― ガス分配システムが，UHP ガスを使用するプロセス装置に接続する接続ポイントのこと。

5.2.7 *感度（sensitivity）* ― 分析機が検知することができる O_2 の最小の検出可能なステップ変化と定義される。

5.2.8 *超高純度（UHP）ガス分配システム（ultra-high purity (UHP) gas distribution system）* ― 一般に入力源において 0.2 ppb 未満の大気からの不純物，および一般に 1 ppb 未満のユースポイントにおける大気不純物を含んでいる半導体ファブガス分配システムのこと。

5.2.9 *週間のゼロドリフト（weekly zero drift）* ― 1 週間に渡ってゼロガスを測定している間の分析機の総ドリフトのこと。分析機ドリフトの全ての構成要素が含まれる。

5.2.10 *ゼロガス（zero gas）* ― 不純物として 0.1 ppb 未満の O_2 が含まれていることが知られているテストガスのこと。

6 方法の要約

6.1 ユーザは，UHP ガス分配システムの中で重要なサンプリング位置を特定しなければならない。これらのポイントは，特定のプロセス装置のユースポイントあるいは重要なラテラル分岐ラインのいずれかである。これらは，大気汚染を避けなければならないか，あるいは特に大気汚染物質に影響されやすいプロセス装置を含む重要な純度ゾーンを代表するポイントである。

6.2 連続的な監視を行うために，O_2 分析装置をこれらの重要サンプルポイントに接続する。

6.3 データを収集する前に，O_2 分析装置の性能を確認する。

6.4 重要サンプルポイントの連続的な監視を開始する。UHP ガス分配システムの典型的なまたはベースラインとなる「汚染物質痕」性能を特定する。

6.5 連続的な傾向データを使用して，問題が多いイベント（汚染物質スパイク），および/あるいは「汚染物質痕」性能レベルからの有意な変化を特定する。

6.6 ガス分配システムの使用方法との観察可能な相関関係に加えて，追加の調査サンプルポイント測定（抜き取り検査）を使用し，漏洩源のある位置を突き止め修正する。

7 注意事項

7.1 ガス分配システム内におけるいずれのポイントのサンプリング中にも，大気の O_2 が追加して導入されずに，サンプルが O_2 分析装置に届くことは重要なことである。さもなければ，分析において有意な誤差が発生する可能性がある。分析機へのサンプル流量を減少させた後でより高い O_2 の読み取り値が測定される場合，サンプルポイントと O_2 分析装置との間に漏洩があることを示している可能性がある。

7.2 校正が不適切に行われたため，あるいは単純に分析機ドリフトが長期間存在したため，O_2 分析機が不正確になってしまうことがある。これを原因として，O_2 の読み取り値が不正確になり，UHP ガス分配システムの真の性能を表さなくなってしまう可能性がある。O_2 分析機は，メーカーの推奨する校正技術，校正の頻度，およびその他の定常メンテナンスに従って操作しなければならない。

7.3 一部の O_2 分析方法は，UHP ガスに見出される可能性のあるその他のガス成分（すなわち，H_2，CO，CH_4 およびその他の炭化水素）を相互検出する。

INACTIVE

Documents Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F35-0304 (Japanese)