SEMI F28-1103 (Reapproved 0710)
プロセスパネルからのパーティクル発生を測定するテスト方法

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。

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 2010 年 4 月 30 日，global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 6 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 1997 年発行。前版は 2003 年 11 月発行。

1 目的

1.1 本文書の目的は，高純度ガス配分システム中に設置されるプロセスパネルのテスト方法を定義することである。このテスト方法を応用すれば，この設置に必要な適格性に関してテストされたプロセスパネル相互間で比較可能なデータを得ることができると予想される。

1.2 本文書は，プロセスパネルのパーティクル発生性能を比較するテスト方法を説明する。このテスト方法は，プロセスパネルの清浄度を「受け取られたまま」の状態および正常稼働状態で評価する。「受け取られたまま」の状態でのテストが意図するのは，ユーザがプロセスプロセスパネルメーカーの製作，清浄化，および包装の技術を評価できるようにすることである。実際の稼働状態でのテストが意図するのは，ユーザがメーカーの部品選択およびパネル設計の品質を評価できるようにすることである。両方のテスト方法に記述された規定流量は，典型的なプロセスパネルのための比較的大きな流量の条件を表現している。

2 範囲

2.1 このテスト方法は，パーティクルカウンタの最小の検出限界（MDL）より大きいパーティクルカウントの合計を取扱い，データを様々なサイズに分類することは考慮していない。

2.2 この手順は，半導体応用の中で典型的に使用されるプロセスパネルに適用されるパーティクルカウンタを利用する。それは，プロセスパネル，不活性パージパネルおよびシステムガス排気口を含むプロセスガス供給システム（例えば，ガスキャビネット）に適用される。自動および手動のプロセスパネルの両方ともこのテスト手順の適用範囲に入る。パネルは，このテスト方法の中で定義されたように，外径 6.35 mm × 肉厚 0.89 mm（外径 1/4 in × 肉厚 0.035 in）の管および部品から成ると考えられる。

注意： 本スタンダード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。このスタンダードの使用者は，その責任において，適切な安全および健康上の作業方法を確立し，また使用前に規制上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 このテスト方法は，中程度に苛酷な稼働条件下で予想される状態に典型的な流量および機械的なストレスを規定する。これらの条件は，メーカーによって推奨された条件を超えるべきではない。テスト時より低い流量またはテスト時より苛酷でない稼働条件での実際の性能は，テスト時と異なる場合がある。このテスト方法は，振動条件下でのパーティクル発生を取り扱っていない。

3.2 テスト媒体は，窒素，アルゴンまたは清浄な乾燥した空気（CDA）に制限されている。他のガスを使用すると性能が異なる場合がある。

3.3 この方法によって生成されたデータの精度は，利用されるパーティクルカウンタの精度によって制限される。

3.4 この方法は，作業者が 6 か月の経験と同等のレベルで機器の使用を理解していることを前提にして述べている。

©SEMI 1997, 2010

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。
©Semiconductor Equipment and Materials International (http://www.semi.org/)
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15

Full document details: SEMI F28-1103-0710R (Japanese)

3.5　本文書は，一旦特定のプロセスパネルがテストされた後の，継続的なパーティクル性能をモニターする方法論を述べる意図はない。さらに，この方法は拡張動的パーティクルカウントテスト（何千サイクルも後のパーティクル生成）を含んでいない。

3.6　自動クロスオーバシステムはこのテスト手順の適用範囲内ではない。

注 1:　ここで言及すべきことは，最終出口にフィルタを備えたパネルのテスト結果は，フィルタを備えないパネルのテスト結果と著しく異なるということである。

4 参照スタンダード

4.1　*ISO スタンダード*[1]

ISO 14644-1 — Cleanrooms and associated controlled environments Part 1: Classification of air cleanliness.

ISO 14644-2 — Cleanrooms and associated controlled environments Part 2: Specifications for testing and monitoring to prove continued compliance with ISO 14644-1.

注意： 別途指示のない場合，引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

5 用語

5.1　*略語および頭字語*

5.1.1　*CDA（Clean, dry air）* — 清浄な乾燥した空気

5.1.2　*EP（Electropolished）* — 電解研摩された

5.1.3　*LPC（Laser particle counter）* — レーザパーティクルカウンタ

5.1.4　*psi（Pounds per square inch）* — ポンド毎平方インチ

5.1.5　*psia（Pounds per square inch absolute）* — ポンド毎平方インチ，絶対値

5.1.6　*psid（Pounds per square differential）* — ポンド毎平方インチ，相対値

5.1.7　*psig（Pounds per square inch gauge）* — ポンド毎平方インチ，大気圧基準

5.1.8　*scfm（Standard cubic feet per minute）* — 分毎標準立方フィート

5.1.9　*slpm（Standard liters per minute）* — 分毎標準リットル

5.1.10　*SL（Standard liters）* — 標準リットル

5.2　*定義*

5.2.1　*バックグラウンドカウント（background counts）* — テスト対象物の代わりのスプールピースを付けた場合の，テスト機器（カウンタの電気的なノイズを含む）によって寄与されたカウント。

5.2.2　*圧縮ガス協会（Compressed Gas Association（CGA））* — 圧縮ガス協会によって定義され指定された継手であって，ガスソースシリンダをパネル入口に接続するため使用されるものを指すためしばしば使用される。

5.2.3　*凝縮核カウンタ（condensation nucleus counter（CNC））* — ガス流中のパーティクルを検出するディスクリートなパーティクルカウンタであって，パーティクル上の過飽和蒸気の凝縮によって測定可能な大きさに成長した水滴から拡散される光を測定するもの。

5.2.4　*動的テスト（dynamic test）* — 正常な稼働中におけるプロセスパネルのバルブの作動またはレギュレータの調節の結果としてのパーティクルの寄与を決定するため行われるテスト。

[1] International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1, rue de Varembé, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.749.01.11; Fax: 41.22.733.34.30, Website: www.iso.ch

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F28-1103-0710R (Japanese)

5.2.5　*プロセスパネル (process panels)* — ガスソース制御配管システムであってプロセスガスを供給するためのもの。SEMI F13 の中で定義されている。

5.2.6　*サンプル流量 (sample flow rate)* — パーティクル検出のためパーティクルカウンタによって引き出された体積流量。

5.2.7　*サンプリング時間 (sampling time)* — カウントが記録される時間増分。

5.2.8　*ソース圧力 (source pressure)* — ソースガスの圧力であって，パネルインレットにおいてシリンダ接続に加えられる圧力。

5.2.9　*スプールピース (spool piece)* — 空の部品であって，真っ直ぐな電解研磨された管および適切な継手から成り，テスト部品の代わりに使用されベースラインを確立するためのもの。

5.2.10　*標準状態 (standard condition)* — 101.3 kPa，0.0°C (14.73 psia, 32°F))。

5.2.11　*静的テスト (static test)* — プロセスパネルを受け取ったままで全てのバルブを全開した状態で行うテスト。

5.2.12　*テスト継続時間 (test duration)* — テスト手順を完了するため必要な合計時間。

5.2.13　*テスト流量 (test flow rate)* — 5.2.10 項で定義される標準状態におけるテストガスの体積流量。

5.2.14　*テスト圧力 (test pressure)* — テストパネルの直ぐ下流の圧力。

6 テスト手順

6.1　*テスト条件*

6.1.1　*予防措置 (Precautions)* — このテスト方法は危険な物質，操作，および装置を含んでいる場合がある。このテスト方法は，その使用に関連した安全考慮事項を扱っていない。ユーザの責任で，適切な安全衛生実施法を確立し，法的制約事項を適用してからこの方法を使用するべきである。

6.1.1.1　CNC からの排気は危険な蒸気／可燃性の蒸気を含んでいる場合があり，適切に処理してから大気に放出すべきである。

6.1.2　このテストは正常な室内温度の 18°C (64°F) と 26°C (78°F) の間で行うべきである。

6.1.3　テスト機器は，(ISO 14644 に準拠する) クラス 100 環境で囲まれなければならない。テスト機器およびテスト部品を扱う場合，クラス 100 を維持するのに必要な手順を使用する。

6.1.4　過度の振動からテスト機器を保護するため注意するべきである。例えば，真空ポンプとコンプレッサはシステムから分離されるべきである。

6.2　*装置および材料*

6.2.1　*テストガス (Test Gas)* — 清浄な乾燥した窒素または空気を使用すべきである [最低乾燥度が露点 60°C，圧力 790 kPa (100 psig) において全炭化水素 10 ppm 未満であること]。

6.2.2　*フィルタ (Filters)* — 「パーティクルを含まない」テストガスを提供するためにフィルタが必要である。各フィルタは 9 ログまで，メーカーの仕様書に従って，0.02 μm のパーティクルまで捕捉し，圧力低下は指定テスト圧力および流量において 6.9 kPa (1 psid) 未満でなければならない。フィルタは，テスト条件下でテストガスの 1 立方フィート当たり 1 パーティクル (≧ 0.02 μm) 未満を達成できる能力を持たなければならない。

6.2.3　*圧力レギュレータ (Pressure Regulator)* — 圧力レギュレータがシステムテスト圧力を維持するために必要である。

6.2.4　*圧力ゲージ (Pressure Gauge)* — 圧力トランスデューサまたはゲージがシステムテスト圧力をモニターするために必要である。

6.2.5　*流量制御器 (Flow Control Device)* — 0 ～ 100 slpm の流量制御器がテスト流量を制御するために必要である。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F28-1103-0710R (Japanese)