

SEMI F70-0302

ガス供給システムからのパーティクル発生を測定するための試験方法

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。

本試験方法は、Global Facilities Committee において技術的に承認されたものであり、Japanese Facilities Committee が直接責任を負うものである。現版は 2002 年 1 月 11 日に Japanese Regional Standards Committee にて承認された。2002 年 1 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2002 年 3 月発行に至る。

1 目的

1.1 本文書の目的は、ガス供給システムのパーティクル発生性能を、そのシステムを流れるガス中に添加されるパーティクル数によって測定する標準化された手法と手順を規定することである。この標準手順は、部品サプライヤ、ガスサプライヤ、装置サプライヤ及びユーザーが共用されることを意図している。

2 範囲

2.1 本試験方法は、半導体製造設備及び類似の研究開発領域で使用される、あらゆる種類の表面実装及び従来型ガス供給システムに適用される。

2.2 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、適切な安全及び健康上の作業方法を確立し、また使用前に規制上の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 すべての部品は、試験に先立って、メーカーが確立し管理する品質要求事項(たとえば、寸法、機能など)を満たしていなければならない。

3.2 部品の取扱いにあたっては、メーカー仕様を維持するように注意すべきである。

4 参照スタンダード

注 1: (定型の訳文を挿入)

4.1 ISOスタンダード¹

ISO 14644-1 – Cleanrooms and Associated controlled Environments – Part 1: Classification of air cleanliness

4.2 JISスタンダード²

¹ ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembe, Case postale 56, CH-1211 Geneve 20, Switzerland, website: www.iso.ch

² 日本規格協会, 107 東京都港区赤坂 4-1-24

JIS B 9921 – 光散乱式自動粒子計数器

5 用語

5.1 略語及び頭字語

5.1.1 CNC — 凝縮核カウンタ

5.1.2 LPC — レーザ式パーティクルカウンタ

5.1.3 MFC — マスフローコントローラ

5.1.4 MFM — マスフローメータ

5.1.5 slm — 標準リットル毎分, 0°C 及び 1 気圧においてリットル毎分で測定したガスの体積流量。

5.2 定義

5.2.1 バックグラウンド計測数(background counts) — 試験対象の代わりにスプールピースを取り付け状態で、試験器具を発生源とするパーティクルサイズ毎のパーティクル計測数(偽計数を含む)。

5.2.2 計数効率(counting efficiency) — 所定のサイズ以上のパーティクルにおける、実際のパーティクル濃度と計数から計算された濃度の比。

5.2.3 設計流量(design flow rate) — ガス供給システムで通常適用される流量。

5.2.4 偽計数(false counts) — 電氣的雑音等によって生じるパーティクル計測数であり、サンプルガス中のパーティクルではないもの。

5.2.5 ガス供給システム(gas delivery system) — 半導体製造装置に搭載される、リアクタヘプロセスガスまたはキャリアガスを供給するシステム。通常はパイプ、継手、バルブ、フィルタ、MFC 及びレギュレータにより構成され、表面実装と従来型システムがある。

5.2.6 最小計測パーティクル径(minimum counting particle diameter) — 予め定義された、本試験方法で計測するパーティクルの最小径。

5.2.7 パーティクル計測数(particle counts) — 最小パーティクル径以上のパーティクルに対して、レーザー式パーティクルカウンタ(LPC)または凝縮核カウンタ(CNC)が示す計測数。

5.2.8 サンプル流量(sample flow rate) — パーティクルカウンタを通る体積流量。

5.2.9 スプールピース(spool piece) — 電解研磨した直管パイプまたは類似のものと、適切な継手からなる代替部品。バックグラウンドを確定するために試験システムの代わりに取り付けて使用する。

5.2.10 試験流量(test flow rate) — 試験システムの必要な器具を通して流れる体積流量。

6 使用機器

6.1 フィルター — メーカー仕様で次の性能を有するもの。

特性	性能	条件
濾過効率	9 log	パーティクルサイズ: 0.02 μm
流量	300 slm	入口温度: 0.34 MPa

6.2 パイプ材料 — 1/4 in または 3/8 in の SUS 316L 電解研磨管または同等以上のもの。

6.3 パーティクルカウンタ — 最小計測パーティクル径が 0.1 μm 以下の LPC または CNC。ただし、JIS B 9921 に規定された次の性能を持つもの。

6.3.1 計数効率

ポリエチレンテラックス・パーティクルの径	計数効率
カウンタの最小計測パーティクル径(注 1 参照)	50 $\pm$ 20 %
1.5~2.0 $\times$ カウンタの最小計測パーティクル径	100 $\pm$ 10 %

注 1: CNC では、最小計測パーティクル径は 50 $\pm$ 20 % の計数効率を有する径として定義されなければならない。

6.3.2 偽計数 — 5 分間に 1 以下。

6.3.3 流量の許容誤差 — $\pm 5\%$

6.4 サンプラ(sampler) — 試験システムから出るガスの部分サンプリングを行う際に使用する治具。大気圧まで緩やかに膨張させる減圧器を備えたデフューザ及びサンプルプローブによって構成される。サンプラは等速サンプリングする設計であることが望ましい。サンプルプローブを通るガスの平均速度は、サンプルプローブが挿入されている外管内の平均速度に近似させるべきである。外管とサンプルプローブのオーバーラップは適切な長さを確保し、予め大気の巻き込みが無いことを確認しなければならない。

7 試験条件

7.1 試験ガス — 液体窒素(LN₂)またはより清浄な窒素(N₂)またはアルゴン(Ar)。

7.2 温度 — 室温(18℃から 26℃の間)。

7.3 環境 — ISO/FDIS 14644-1 クラス 5 またはそれ以上。

8 機器の準備

8.1 図 1 に示すように機器及びガス供給システムをセットアップする。

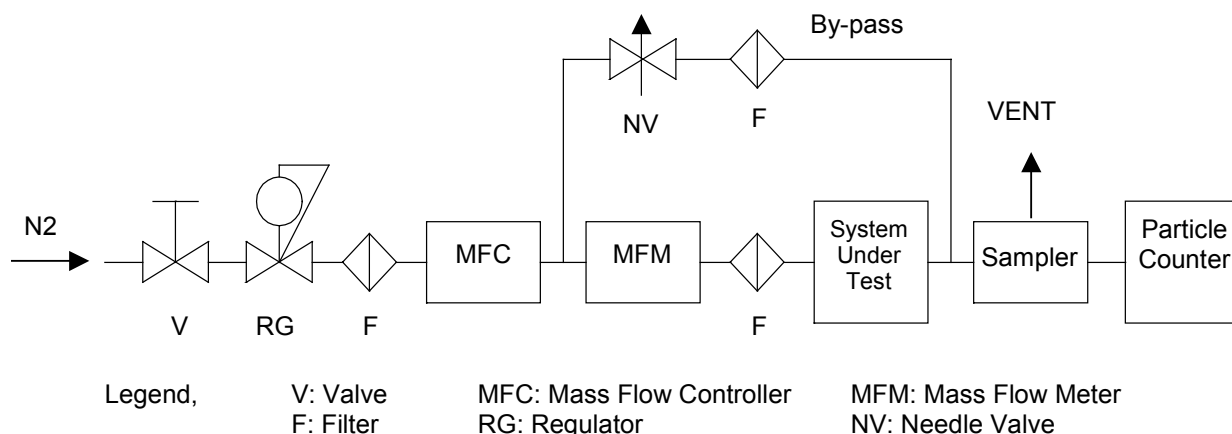


図 1 試験セットアップの基本フローダイアグラム

8.2 試験流量がパーティクルカウンタの要求するサンプル流量以下である場合、サンプラの代わりにフィルタを取付けて、サンプル流量を確保する。(図 2 参照)

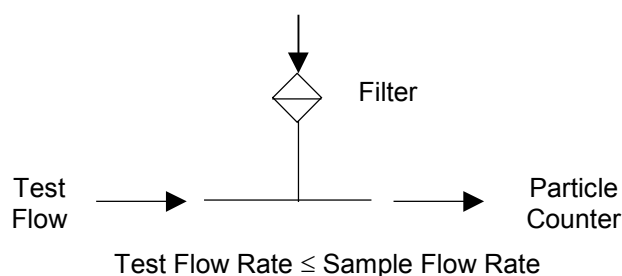


図 2 全量サンプリング

8.3 試験流量がパーティクルカウンタの要求するサンプル流量より大きい場合、部分サンプリングのためサンブラを使用する(図 3 を参照)。試験流量を確保し、等速条件を得るためには、試験設備の MFC 及びバイパスラインの NV を調整することが必要である。このバイパスラインは、被試験システムのバルブが脈流試験で閉じられた際に、最大試験流量を流す能力がなくてはならない。

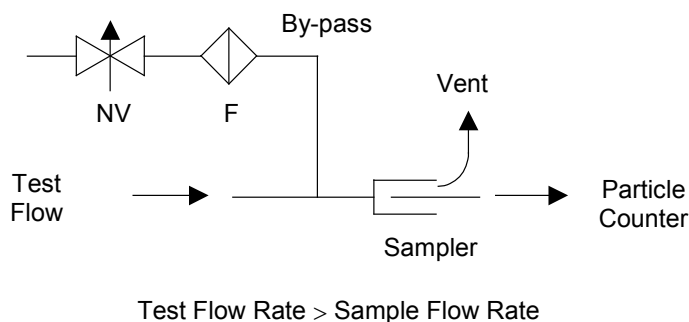


図 3 部分サンプリング