

SEMI F41-0699

半導体プロセスで使用されるバルク化学薬品分配システムの検定に関するガイド

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。

本ガイドは、Global Facilities Committee で技術的に承認されたもので、North American Facilities Committee が直接責任を負うものである。現版は 1998 年 12 月 18 日に North American Regional Standards Committee にて承認された。1999 年 1 月にまず SEMI On Line で入手可能になり、1999 年 6 月発行に至る。

1 目的

1.1 本ガイドでは、バルク事前検定分配システムの検定を行うための論理的で系統的なアプローチについて述べる。利用者および供給者は、バルク事前検定分配システムを、サイト特有の BCDS 仕様と性能基準を開発するための基本として使用することができる。

2 範囲

2.1 検定プロセスには、化学薬品ソースから、液体搬送システム、分配配管、デイトンク、また、その他検定プランに入れることのできる搬送及び貯蔵の中継点の化学薬品評価が含まれる。

2.2 本ガイドでは、BCDS が BCDS メーカーの推奨事項および顧客の仕様に従ってインストールされ、適切に漏れ試験が行われ、POU までの機械的および物理的な完全性に関するすべての要求条件を満たしていると仮定する。

2.3 BCDS は、通常、あらかじめ合意された指定レベルに従って、パーティクルレベルと微量金属不純物に対して試験される。ある適用または特定の事前検定に関しては、他の試験を検定プロセスに取り入れてもよい。他の試験には、評価分析、陰イオン分析、TOC 分析、湿気分析などを含めることができる。

3 制限

3.1 本ガイドでは、検定プロセス中に実施されるサンプルの評価に使用すべき試験方法については定義しない。または、正確で信頼性のある結果を得る試験方法と、正確で信頼性のある結果を得ない試験方法とを区別しない。

3.2 本ガイドでは、代表的サンプルと非汚染バッチサンプルを物理的に取得するために必要なサンプリング方法論については定義しない、または記述しない。しかし、適切なサンプリング手順と装置は、実際の仕様と一致させた状態で使用しなければならない。

3.3 本ガイドでは、サンプリングに使用すべき容器の種類を定義しない。試験によって生成されるデータ

は実際にはプロセス装置に送られる事前検定を測定して得られるものであり、環境または人間の取り扱いから生じる容器自体の内部にある不純物からではないことを保証するために、容器に対しては前処理が必要である。

3.4 本ガイドでは、BCDS の継続的な監視にとって必要でありかつ適切である試験の種類、レベル、または頻度については取り扱わない。

3.5 本ガイドでは、半導体プロセスで使用される高純度の水の生成と分配を目的に設計され、使用されるシステムに関する、特殊な事例については記述しない。

3.6 本ガイドでは、BCDS で使用される材料、サブアセンブリ、または構成部品の試験および前もって行われる検定については取り扱わない。

3.7 本ガイドでは、BCDS のインストールに関して、メーカーによって定義されたプロトコルおよび要求条件については取り扱わない。

3.8 本ガイドでは、一般に BCDS の利用者とメーカーの間で交渉される実際の仕様については定義しない。化学薬品のサンプルは、これらの仕様に基づいて試験され検定に合格する。

3.9 本ガイドでは、プロセス装置を通じた事前検定の検定プロセスについては取り扱わない。サンプリングについての考慮とタイミングによって、初期の装置に対する検定は、BCDS 検定の自然な補助手段になる。一方で、この仕事の責任は一般に別々の管轄区域の範囲に入り、一般に個別に扱う。

4 参考文献

4.1 SEMI スタンダード

4.1.1 SEMI S2 — Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

4.1.2 SEMI E4 — Guide for Standard Performance, Practices, and Sub-Assembly for High Purity Piping

Systems and Final Assembly for Semiconductor Manufacturing Equipment

4.1.3 SEMI F31 — Guide for Bulk Chemical Distribution Systems

4.2 その他の文書

4.2.1 SIA National Technology Roadmap For Process Chemicals¹

5 用語

5.1 頭字語と略語

5.1.1 BCDS — バルク事前検定分配システム (Bulk Chemical Distribution System)

5.2 定義

5.2.1 酸洗い (pickling) — システムの内部表面から不純物を抽出するアグレッシブな事前検定に暴露することによって、BCDS を調整する。

5.2.2 サンプル (sample) — システムから取得してサンプリング容器の中に入れたサンプルは、オフラインで測定される。

6 事前化学薬品検定

6.1 事前化学薬品検定の利点 — 事前化学薬品検定は、配管システムおよび貯蔵タンクが事前検定を受け入れ可能なことを確実にするために考案される。このステップは、しばしば UPW システムが機能して許容可能な抵抗率が達成された後で、化学薬品を現場に運び込むことが認可される前に開始される。UPW は BCDS の構成材料から金属とイオンの高レベルの不純物を抽出しないけれども、このステップによって、BCDS および分配配管は、インストール中にシステムが受けてしまう可能性のある総体的汚染から確実に免れることができる。さらに、UPW の洗い流しは、いくつかの種類のパーティクルを除去することに関しては有効な場合がある。

6.2 パーティクルの検定 — BCDS を UPW によって洗い流し、パーティクルのレベルをオンライン光学式パーティクル計を使用して測定する。従うべきステップには、以下が含まれる。

6.2.1 フィルタと BCDS に関するメーカーの仕様に従って、許容できる UPW ウォーターフィルタ素子をインストールする。

6.2.2 BCDS を UPW で満して内部で再循環させ、すべての配管が UPW で満たされるようにする。

6.2.3 BCDS もしくは POU の出力側で、または両方で、フィルタの下流で液体パーティクルカウンタへのサンプリングを開始する。承認されたパーティクルカウントサンプリング手順を続ける。

6.2.4 所望の 1 チャネル (または複数のチャネル) で観察されるパーティクル濃度が合意された仕様を下回るレベルになるまで、再循環と洗い流しを継続する。典型的な仕様の例は、「 $<X$ パーティクル/ミリリットル @ $\geq Y$ ミクロン」の、10 分の読みを 5 回連続して繰り返した値の平均値である。

6.3 金属の検定 — UPW のパーティクル仕様に達した後、UPW のサンプルで微量金属の分析を行うことができる。このサンプルは、ポイントサンプルステーションおよび/または POU において、BCDS の出力側で取得することができる。サンプルの収集には、この試験のために前もって洗浄した適切なサンプルボトルを使用しなければならない。サンプルボトルは、使用する前に前処理しておかなければならない。また、実際のサンプリングには無汚染技術が使用される。

6.3.1 従うべきステップは、以下の通りである。

6.3.1.1 サンプルボトルに、使用する分析方法で要求される体積を満たす。この体積は、分析手順および研究室の計器によって異なる。

6.3.1.2 サンプルを、微量金属の分析を行うことができる指定の研究室に送る。これらの種類のサンプルを取り扱った経験を有し、サブ ppb 範囲で信頼性をもって試験することができる研究室のみを使用すること。分析すべき成分と濃度の数は、顧客の要求条件によって異なる。

6.3.1.3 データを評価して、合意済みの仕様と比較する。典型的な仕様は、X ppb 未満の合計および成分あたりの X ppb 未満の数である。

6.3.1.4 微量金属に関する仕様を満たさなかった場合は、排水するか、または BCDS 全体と分配配管を洗い流し、プロセスを繰り返す。

6.3.1.5 最高レベルの不純物を望む場合は、システムの充填に使用される UPW のサンプルを試験してベースラインを確立し、入りの UPW が高い不純物の源とならないようにしなければならない。

6.3.1.6 UPW 内のパーティクルと微量金属に対して BCDS を一度検定したら、事前検定内における BCDS の検定を開始することができる。

7 システムの化学薬品前処理

7.1 システムを前処理する利点 — 独自に使用することができるまたは UPW の洗い流しと関連した別の前洗浄ステップは、システム内部の表面から不純物を

¹ Semiconductor Industry Association, 181 Metro Drive, Ste 150, San Jose, CA