SEMI F57-0301
超純水及び液体化学薬品配分システム内に使用するポリマー製部品の暫定仕様

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。

本仕様書は，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 10 月 18 日に North American Regional Standards Committee によって承認された。2000 年 11 月にまず www.semi.org で入手可能となり，2001 年 3 月発行に至る。初版は 2000 年 10 月発行。

注: 本仕様書は，表 1 に記載の成分に対するパーティクルテスト方法，また同様に表 2 のパーティクルに対する完全な要求条件が不足しているので，暫定版とみなす。発行時点では，PFA バルブに対するわずかなデータベースだけが存在した。部品のテスト方法論が開発されてから，本書は後日再度投票に付される予定である。

1 目的

1.1 本書は，半導体用超純水及び液体化学薬品配分システムの全体にわたって使用する超高純度（UHP）ポリマー製部品に対する最低限の性能要求条件を規定する。システムには，バルク供給，設備分配，及びプロセス装置のアプリケーションが含まれる。

2 範囲

2.1 ポリマー製構部品の純度及び機械的仕様が，認定試験方法の参照と共に本スタンダードに含まれている。検定，トレーサビリティ及び包装についての要求条件も含まれている。

純度に関する要求条件:

- パーティクル発生
- イオン汚染
- 金属汚染
- 全有機炭化物汚染
- 表面粗さ

機械的要求条件:

- 温度／圧力定格
- 耐化学薬品性定格
- 信頼性

2.2 表 1 に示す項目に限定はしないが，それらからなるポリマー配管システムの部品は，下記のタイプの液体化学物質を中に入れ，それを供給するよう設計されている。

表1 部品のタイプ毎に要求される性能仕様及びテスト

テスト	パーティクル	イオン 汚染	金属汚染	全有機炭化物	表面粗さ
項	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6
表	2	3	4	5	6
パイプ／チューブ		x	x	x	x
継手		x	x	x	x
バルブ	（注 1 参照）	x	x	x	x
フィルタハウジング		x	x	x	x
圧力トランスデューサ		x	x		x
フローメータ		x	x		x
ゲージガード		x	x		x
レギュレータ		x	x		x

注 1: 本要求条件に対する方法は，開発中である。この発行時点では，PFA バルブ用にわずかなデータベースだけが存在していた。このデータベースはより多くのポリマー材料が包含されたら，このパラメータに対する限度値を設定できる。その後，本書は再投票に付される予定である。

SUPERSEDED

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 健和ビル 7 階

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F57-0301 (Japanese)

- 酸, 塩基及び酸化剤
- 水溶性塩溶液
- 超純水（UPW）

2.3　別々に購入しない限り O リング，ガスケット及びダイアフラムのような小部品から造られたポリマー製部品は，個々の小部品としてではなく，機能部品単位で本書の要求条件を満足しなければならない。例えば，結合の一部となっている O リングは，結合全体の品質を低下させ本書の要求条件を満たしていなければならない。ガスケット及び O リングのような個別に購入した部品及びスペアパーツは，適用可能な場合は本スタンダードに適合しなければならない。

2.4　本書及び関連試験は，供給されたままの状態におけるポリマー製部品に対する湿潤ストリーム性能の要求条件を規定し，ポリマー製部品メーカの現状能力が反映される。

2.5　本書内で参照されている浸出テストとこれ関連する要求条件は，動的ではなく静的な状態での数値を提供する。流れのある動的ストリームで得られるだろう該当濃度を決定するには，本書の最後にある理論的ダイナミック濃度（TDC）に関連する関連情報を参照のこと。

2.6　ポリマー材料

2.6.1　部品の性能認定に焦点を当てるのが，本仕様書が意図するところである。しかし，推奨材料を議論することは，読者にとって役立つことがあるので，これも含んでいる。

2.6.2　材料は，長期間の用途では，液体ストリームとの適合性（2.2 項に示すとおり）を確保にするために注意を払わなければならない。更に，使用材料が，使用温度及び／又は，オゾン，紫外線，過酸化水素のなどのバクテリア削減方法に適合性があることも重要である。

2.6.3　本仕様書の要求条件は，高純度グレードのパーフルオロアルコキシ（PFA），四フッ化ポリエチレン（PTFE）及びポリフッ化ビニリデン（PVDF）などの種類の既存材料を使用することを義務付けることがしばしばある。しかし，独特な設計仕様又は新材料が，本仕様書に関して本質的に同等の性能を保ちながら，著しく能率を向上させる事例になることもある。この結果，エチレンクロロトリフルオロメタン（ECTFE），ポリエーテルエチルケトン（PEEK），ポリプロピレン（PP），アセタール樹脂（Delrin®™1, Celcon®™[1] 他），ポリ塩化ビニル（PVC），パーフルオロメチルエーテル基パーフルオロアルコキシ（MFA）などの既存材料、又は新材料を使用することになる場合もある。

2.6.4　純度及びトレーサビリティの問題のために，再処理又は再研削した材料を使用してはならない。

2.7　本スタンダードは，その使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。本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限界への適用性を判断するものである。

3　制限

3.1　本書は，ポリマー製部品だけに適用する。付属品又はバルク配分システムの性能仕様は，別の SEMI スタンダードに記載されている（関連文書 12.6 項参照）。

3.2　本書は，ポンプ，貯蔵タンク，イオン交換樹脂タンク，ドラム缶，デイタンク，圧力容器，ライニング付きステンレススチール製品，フィルタ，紫外線殺菌システム，逆浸透システム及び補助装置，センサ，モニタ，又は超ろ過装置の仕様を含まない。

3.3　イソプロピルアルコール及びメチルアルコールなどの有機液体は，ステンレススチールの非ポリマー製部品と接触する。本書内に説明されているポリマー製部品は，そのような有機液体と共に使用することを意図していない。

3.4　本書内で説明しているポリマー製部品は，UHP サービスにだけ使用することを意図している。その規定性能要求条件は，排水その他のより低い品質の液体に使用する部品の必要性を超えることがある。

3.5　本スタンダードは，SEMI ガイドライン（SEMI S2 参照）で扱う安全性に関連する設計又は材料問題を取り扱うことを意図していない。

3.6　本書で言及している試験は，納入状態でのポリマー製部品からの汚染を評価するために考案されている。溶接及びクリーニングなどの組立工程は，実際に汚染物質を追加することがある。組立時の影響は，本書の範囲外であるが，サプライヤ及び／又はユーザによって考慮されるべきである（SEMI E49.7 参照）。

3.7　表 3, 4 及び 5 に記載している浸出値は，ポリマー製部品の比較を目的とする UPW 中のテストを反映している。他の化学薬品（例えば，酸及び塩基）との実際の使用に関連したポリマー製部品の浸出性能は，UPW によるデータを使用して直接的に得ることはできない。部品が要求条件に基づいた使用に適切か否かの判断は，ユーザの責任である（2.6.2 項参照）。

1　Delrin は DuPont の登録商標；Celcon は Hoechst Celanese の登録商標である。

SUPERSEDED

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI F57-0301 (Japanese)

3.8　本書は，国際，国家又は地域の規則，規制及び法令に取って代わることを意図するのもではない。各条文を調べて、製造されたポリマー製部品が，それぞれの地域において規制条件を満足たすことを確かめるべきである。

4　参考文書

注 1：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。

4.1　SEMI スタンダード

SEMI E49.7 ー Guide for Subsystem Assembly and Testing Procedures - Polymer Systems

SEMI F40 ー Practice For Preparing Liquid Chemical Distribution Components for Chemical Testing

SEMI S2 ー Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

4.2　ASTM スタンダード [2]

ASTM D4327 ー Anions in Water by Chemically Suppressed Ion Chromatography

ASTM D4779 ー Total, Organic, and Inorganic Carbon in High Purity Water by Ultraviolet （UV） or Persulfate Oxidation, or Both, and Infrated Detection

ASTM D5904 ー Standard Test Method of Total Carbon, Inorganic Carbon, and Organic Carbon in Water by UV, Persulfate Oxidation and Membrane Conductive Detection

4.3　ISO スタンダード [3]

ISO 1167 ー Plastic pipes for the transport of fluids - Determination of the resistance to internal pressure

ISO 12162 ー Thermoplastic materials for pipes and fittings for pressure application - Classification and designation - Overall service (design) coefficient

5　用語

5.1　定義

5.1.1　液体化学薬品分配システム(Liquid Chemical Distribution System) ー 液体プロセス化学薬品を貯蔵場所から使用場所へ搬送するために使用する部品及びサブシステムの集合体。

5.1.2　超純水配分システム(Ultrapure Water Distribution System) ー 超純水を，貯蔵場所から使用場所へ搬送するために使用する部品及びサブシステムの集合体。

6　発注情報

6.1　デバイスメーカーは，設備又は処理装置を調達するときにサプライヤに対して必要な部品性能を指定するために，本スタンダードを使用することができる。設備サービス及びプロセス機器のサプライヤもまた，本書を使って，部品及び付属品のサプライヤに性能要求条件を指定することができる。

6.2　本スタンダードに基づいたポリマー製部品又はアセンブリの注文書には，本仕様書番号及び発行日を記載すべきである。

7　純度の要求条件

7.1　表 3 から 6 に記載した数値は，PVDF 及び PFA の高純度グレードの既存データベースから構築されたものである。この数値が表すパイプシステムのポリマー製部品の特性は，現状では最終ユーザに満足すべき結果をもたらすものである。パーティクル浸出又は表面粗度特性が異なる別の材料は，受け入れられることもあり，またそうでないこともある。エンドユーザはこのような材料が本書のスタティック値及び最終的に供給された液体の要求条件を共に満足するものかどうかを判断するためにテストを行う必要があるだろう。

7.2　パーティクル発生

7.2.1　テストの重要性：ポリマー製部品内部から発生するパーティクルは，ウェーハと直接接触して，好ましくない表面汚染を発生させたり，フォトリソグラフィプロセスのステップで問題を起こし，生産を減少させることがある。

7.2.2　パーティクル発生仕様及びテストは，表1に示したポリマー製部品に限定される。

7.2.3　ポリマー製部品は，表 2 に表すパーティクル発生仕様に適合しなければならない。

7.2.4　リンス時間テスト(表 2 参照)は，クリーンルーム環境内で最初に梱包から取り出し，直ちに試験する時，部品から発生するパーティクルの測定法を規定する。

7.2.5　各種サイクル評価(表 2 参照)は，長時間にわたるバルブ作動及びその後のクリーニングの結果，発生するパーティクルの測定方法を提供する。加えて，このテストは，バルブの繰り返し使用による劣化(発生パーティクルの増加)の試験方法も提供する。

2 American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohoken, PA 19428-2959, USA

3 International Organization for Standardization, 1 rue de Varembé, Case postale 56, CH-1211 Genève 20, Switzerland

SUPERSEDED

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: SEMI F57-0301 (Japanese)