

SEMI C52-0301

特殊ガスの貯蔵寿命に関する仕様

本仕様は、Global Gases Committee によって技術的に承認されたもので、European Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 2000 年 12 月 20 日に European Regional Standards Committee にて承認された。2001 年 1 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2001 年 3 月発行に至る。

1 目的

1.1 本文書の目的は、特殊ガスの用語定義と、最短貯蔵寿命を推奨することである。これにより、ガスサプライヤの中で用語が一貫し、またこれらのガスのユーザに一般的ガイドラインが提供されることとなる。

2 範囲

2.1 この文書は、適切にパッケージされ、充填され、分析された特殊ガスが、特殊ガス製造者またはサプライヤによって保管された際の貯蔵寿命に適用される。本書では、貯蔵寿命は品質の観点でとらえられている。本書はガスの長期保管に関する安全面は取り扱わない。

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認し、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 参照スタンダード

無し。

4 用語

4.1 コンテナ(container) — 特殊ガスを供給するために使用される、レクチャーボトル、シリンダ、シリンダパック、ドラム缶等の容器。

4.2 残余レベル(residual level) — コンテナからの最後の部分のガスに含まれる高レベルの不純物による製造プロセスへの影響を最小化するために、コンテナに残すべき製品の量。充填重量、または充填圧力の割合で表す。

4.3 貯蔵寿命(shelf life) — ガスの仕様をサプライヤが保証する期間で、分析時を起点とする。これにより、サプライヤが実際の不純物レベルについて、特定のガスグレードに対する仕様限界またはそれ以下であることを保証する期間が定義される。

5 要求事項

5.1 特殊ガスの貯蔵寿命に影響する要因 — 貯蔵寿命は下記要因の関数である:

a. ガスの温度安定性

b. コンテナおよびバルブの品質

- 材料選択
- 気密性

c. 以下の時間依存性の反応

- ガスと不純物
- ガスとパッケージング材料

d. 充填および分析の操作

e. 移送と保管の条件

f. コンテナ中の製品量

5.1.1 バルブの気密性は、特に蒸気圧の低いガスにとって貯蔵寿命を決定する主要因となる。時間依存性反応は、不純物が時間が経過しても有意の影響を与えなくなるまでガスを精製し、パッケージング材料を適切に選択すれば、大きく減少することができる。コンテナの内部表面を化学的及び物理的に処理し、さらに/または、充填する前に表面をパッシベーションすることも、時間依存性の反応効果を減少させる。

5.2 貯蔵寿命に基づく特殊ガスの分類 — 半導体製造には多種の特殊ガスが使用されるが、貯蔵寿命を定義する目的においては、4つのグループに分類できる。下記の表においては、例えば化学的には反応性ガスであっても、非反応性として分類されている場合があることに注意されたい。この分類は貯蔵寿命の観点だけから作られているためである。

5.2.1 非反応性 — 正常な保管条件下では、これらのガスは、周囲の空気、パッケージング材料、あるいは特殊ガスに一般的に見られる不純物と反応しない。

5.2.2 反応性 — これらのガスは、周囲の空気、標準的製品パッケージのいずれかと反応する。

5.2.3 腐食性 — これらのガスは、パッケージング材料と、通常は微量の水分の存在下で反応する。

5.2.4 不安定 — これらのガスは熱的に不安定で、時間とともに自然分解する。

表 1 貯蔵寿命に基づく特殊ガスの分類

非反応性	反応性	腐食性	不安定
Air	AsH ₃	BCl ₃	B ₂ H ₆
Ar	CO	BF ₃	NO
CFH ₃	D ₂	¹¹ BF ₃	
CF ₂ H ₂	GeH ₄	ClF ₃	
CF ₃ H	H ₂	Cl ₂	
CF ₄	NF ₃	F ₂	
CH ₄	PH ₃	GeF ₄	
CO ₂	SeH ₂	HBr	
C ₂ F ₆	SiH ₄	HCl	
C ₃ F ₈	Si ₂ H ₆	HF	
C ₄ F ₈		NH ₃	
C ₅ F ₈		PF ₅	
He		SiCl ₂ H ₂	
Kr		SiCl ₃ H	
Ne		SiCl ₄	
N ₂		SiF ₄	
N ₂ O		WF ₆	
O ₂			
SF ₆			
Xe			

5.3 保証貯蔵寿命 — 以下の最短保証貯蔵期間を推奨する。

表 2 保証貯蔵寿命

非反応性	反応性	腐食性	不安定
36 ヶ月	24 ヶ月	18 ヶ月	6 ヶ月

5.3.1 適切にパッケージング材料を選択し、コンテナを適切に準備（及びパッシベーション）すれば、熱的に不安定なガスを除くエレクトロニクスグレードの特殊ガスの不純物レベルは、理論上は時間が経過しても一定のままとするはずである。それゆえ、最長貯蔵寿命期間は推奨しない。メーカーまたはサプライヤがとる分析データのレベルに依存するからである。

5.4 混合ガス — 混合ガスの貯蔵寿命は、混合ガスの中で貯蔵寿命が最短の成分に等しくすることを推奨する。例えば、非反応性ガスのマトリクスに反応性ガスが入る場合の最短貯蔵寿命は、24 か月である。混合ガスの貯蔵寿命は、混合ガスの不純物仕様および成分分析の両方に適用すべきである。

5.4.1 ある成分が 1,000 ppm未満の混合ガスのパッケージ準備には特段の注意を払うべきである。そのようなレベルでは、吸着効果が貯蔵寿命を短縮するかもしれない、パッケージ内部表面あらさの最小化、および/または、表面パッシベーションが要求される場合がある。

5.5 残余レベル — コンテナの不純物レベル悪化の影響は、ガスサプライヤ中で議論されている。一般に、コンテナからの最初の部分のガスと最後の部分のガスとでは、不純物レベルが異なる。特に水分レベルは、ガス圧力が減少するにつれ大きくなる。コンテナの内部表面と、そこに吸着する水分の重要性が比例して大きくなるからである。さらに、液化ガスでは気相と液相が共存するために、ガスの各部分全体に対する不純物の配分に測定可能な影響がある。液体が乾燥する時に、気相よりも液相で溶解しやすい不純物が劇的に上昇することが議論されている。従って、常にある量をコンテナに残し、液体乾燥状態（つまり、液化ガスの全ての液相が使い切られた時）を避けることが推奨される。

注意：SEMI は、本書に定められたスタンダードが個々のケースに適するか否かの保証も言明していない。スタンダードの適、不適を判断するのは、利用者各位の責任となる。また利用者各位は、ここに記載されている製造者の指示、製品ラベル、製品データシート、そのほかの関連文献を必ず参照のこと。なお、このスタンダードは予告なしに変更されることがある。

このスタンダードに従うために、著作権で保護された資料または特許権で保護された考案を使用する必要がある可能性がある。このスタンダードを発行することにより、SEMI は、このスタンダードの中に記載された各項目に関連する特許権または著作権の効力の有無について責任ある立場にない。各特許権または著作権の有効性および権利侵害の危険性についての判断は、このスタンダードを使用する利用者各位の責任である。