

SEMI F19-0304 (Reapproved 0310)

SPECIFICATION FOR THE SURFACE CONDITION OF THE WETTED SURFACES OF STAINLESS STEEL COMPONENTS

ステンレススチール部品の接ガス・接液面の表面仕上げのための仕様

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。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

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 2009 年 12 月 16 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 2 月に www.semi.org で入手可能となる。初版は 1995 年 2 月発行、前版は 2004 年 3 月発行。

注意: 本文書は、編集上の修正を伴って、再承認された。

1 目的

1.1 本仕様の目的は、半導体製造設備の化学薬品(気体および液体)供給システムに使用されるステンレス鋼部品の接ガス・接液面の品質に関するスタンダードを提供することである。

2 範囲

2.1 本仕様では、SEMI F20 に従いステンレス鋼で製作された配管や部品の接ガス・接液面の特性評価に関する要求条件および仕上げの合格判定基準について定義し、また半導体製造で使用される気体と液体の管理や収納を目的としている。

2.2 実施すべき表面特性試験は、ここに規定される。また、これらの試験を行なうための既存のスタンダードは参照すること。

2.3 本技術に特有な専門用語は、本仕様の合格判定に関連するためこの中に記載されているか、もしくは特有の試験方法に関係するため参照文書の中に定義されている。

注意: この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。このスタンダードの利用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他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

3.1 SEMI スタンダード

SEMI F20 — Specification for 316L Stainless Steel Bar, Forgings, Extruded Shapes, Plate, and Tubing for Components Used in General Purpose, High Purity and Ultra-High Purity Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI F37 — Method for Determination of Surface Roughness Parameters for Gas Distribution System Components

SEMI F60 — Test Method for ESCA Evaluation of Surface Composition of Wetted Surfaces of Passivated 316L Stainless Steel Components

SEMI F70 — Test Method for Determination of Particle Contribution of Gas Delivery System

SEMI F72 — Test Method for Auger Electron Spectroscopy (AES) Evaluation of Oxide Layer of Wetted Surfaces of Passivated 316L Stainless Steel Components

SEMI F73 — Test Method For Scanning Electron Microscopy (SEM) Evaluation of Wetted Surface Condition of Stainless Steel Components

SEMI F77 — Test Method for Electrochemical Critical Pitting Temperature Testing of Alloy Surfaces Used in Corrosive Gas Systems

3.2 ASTMスタンダード¹

ASTM A 967 — Standard Specification for Chemical Passivation Treatments for Stainless Steel Parts

ASTM G150 — Standard Test Method for Electrochemical Critical Pitting Temperature Testing of Stainless Steels

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

4 用語

4.1 略語および頭字語

4.1.1 Å (Angstrom) — オングストローム (= 0.1 nm)

4.1.2 AES (Auger Electron Spectroscopy) — オージェ電子分光法

4.1.3 Avg (Average) — 平均

4.1.4 CPT (Critical Pitting Temperature) — 臨界ピッティング温度

4.1.5 Cr (Chemical symbol for Chromium) — クロムの化学記号

4.1.6 Cr/Fe — 不働態酸化層内の総鉄量に対する総クロム量の比 [SEMI F60]。

4.1.7 CrOX (Chromium Oxide) — 酸化クロム

4.1.8 CrOX/FeOX — 不働態酸化層内の酸化鉄に対する酸化クロムの比 [SEMI F60]。

4.1.9 EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) — エネルギー分散型 X 線分光法

4.1.10 ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) — X 線光電子分光分析法 (XPS と呼ぶことがある。)

4.1.11 Fe — 鉄の化学記号

4.1.12 FeOX (Iron Oxide) — 酸化鉄

4.1.13 Max — 最大

4.1.14 μin — マイクロインチ (= 10^{-6} inch)

4.1.15 μm — マイクロメートル (= 10^{-6} meter)

4.1.16 nm — ナノメートル (= 10^{-9} meter)

4.1.17 Ra — 表面の平均粗さ

4.1.18 Ry — 表面の最大粗さ (ピークと谷)

4.1.19 SEM (Scanning Electron Microscopy) — 走査型電子顕微鏡

4.1.20 XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy) — X 線光電子分光法 (ESCA と呼ぶことがある。)

4.2 定義

4.2.1 ブリスタリング (blistering) — 外観が欠損していたり，フレーク上に剥がれたように見える金属内の局所的な層状剥離。

¹ American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Pennsylvania 19428-2959, USA. Telephone: 610.832.9585, Fax: 610.832.9555 Website: <http://www.astm.org>

- 4.2.2 欠陥(defect) — システムの性能に影響する可能性がある部品表面の意図しないかつ望ましくない不整部分。そのような欠陥の例には、割れ、介在物、プリスタリング、へこみ、ピット、ストリンジャ、すり傷がある。
- 4.2.3 へこみ(dent) — 衝撃によって作られる接ガス・接液表面上の孤立した不整部分。
- 4.2.4 電解研磨(electropolishing) — 電解液槽中で金属を陽極とすることにより物質を表面から取り除く金属や合金の研磨方法。
- 4.2.5 欠陥(flaw) — 欠陥(defect) の同義語。
- 4.2.6 霜(frostiness) — 外観がきらきらした非常に細かい砂状模様の表面に似た、連続的表面パターン。
- 4.2.7 粒界(grain boundary) — 2つの結晶粒を分離する界面。そこで結晶格子の向きが1つの結晶粒から他の結晶粒へと変化する。
- 4.2.7.1 ステップ粒界(steppeped grain boundary) — 結晶粒が異なる速度で浸食される優先エッチングの形態。その結果、1つの結晶粒が隣接する結晶粒より盛り上がって見え、粒界で「段差」を形成する。
- 4.2.8 曇り(haze) — 表面に微視的不整が集中して光が散乱したり、化学的な不均質性による表面輝度や鏡面性が低下している状態。
- 4.2.9 介在物(inclusion) — 金属中に存在する生来のあるいは外部からの物質。通常は、酸化物、アルミナ、硫化物、珪酸塩等の非金属化合物の粒子のことを指す。
- 4.2.10 中断した電解研磨(interrupted electropolishing) — 中断した境界のところで電解研磨の条件が変化したために電解研磨表面の外観の連続性が途切れること。境界のところで反射率が変化したり、表面に段差があるように見えることがある。
- 4.2.11 レイ(lay) — 主要な表面模様の方角。通常、用いた製造方法により決まる。
- 4.2.12 機械加工の(machining line) — 機械加工に起因する線状痕。
- 4.2.13 公称の表面(nominal surface) — 図面や記述的な定義に示され、寸法付をした輪郭、形、程度などを意図した表面。
- 4.2.14 オレンジピール(orange peel) — 裸眼で表面パターンがオレンジの皮のように見える大きな形状の粗い表面。
- 4.2.15 不働態処理(passivation) — 耐食性表面被膜を向上する目的で酸化性溶液でおこなうステンレス鋼の化学処理。
- 4.2.16 ピット(pit) — はっきりと輪郭をもつエッジを有する表面の窪みやクレータであって、衝撃が原因ではないもの。
- 4.2.17 プロセスライン(process lines) — 部品の製造に使用される材料の除去プロセスや成形プロセスの結果から生じる表面形状。
- 4.2.18 Ra Avg. — 1セットの表面粗さ測定値の平均 Ra。
- 4.2.19 Ra Max. — 1セットの表面粗さ測定値の最大 Ra。
- 4.2.20 Ry Max. — 1セットの表面粗さ測定値の最大 Ry。
- 4.2.21 表面粗さ(roughness) — 表面のきめの微小な凹凸で、通常は製造工程に起因する凹凸も含まれる。それは、粗さ測定範囲内での成形加工送りの横方向のマークや他の凹凸などを含むと考えられる。
- 4.2.22 スクラッチ(scratch) — 機械的手段によって生じる表面上の長いマークや溝状の切り傷。表面の優先模様とは関連がない。
- 4.2.23 ストリンジャ(stringer) — 合金成分や非金属性異物のマイクロ組織的な構成物あるいはその痕跡。機械加工の方向に向く。