

SEMI F81-1103

半導体製造用途における流体配管システムのガスタングステンアーク(GTA)溶接の目視検査および検収の仕様

免責事項: この SEMI スタンドダードは、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。

本仕様は Global Gases Committee にて技術的に承認されたもので、North American Gases Committee が直接の責任を負う。現版は 2003 年 9 月 3 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2003 年 10 月に www.semi.org で入手可能となり、2003 年 11 月発行に至る。

1 目的

1.1 本仕様の目的は、半導体製造に使用される流体(液体や気体)分配システムのステンレス鋼およびその他の耐腐食性金属および耐腐食性合金(CRA)のガスタングステンアーク(GTA)溶接の目視検査と検収の判定基準を提供することである。これらの判定基準は、半導体製造用として使用するために必要なシステムの純度、溶接の健全性、溶接強度を提供するに十分な品質の溶接を確保することを意図している。

2 範囲

2.1 本仕様は、流体分配システムのステンレス鋼およびその他の CRA の突合わせ継手のガスタングステンアーク(GTA)による自生溶接の検査と検収の判定基準を提供する。流体分配システムには、流体を格納、分配するチューブ、配管、フィッティング、バルブ、サブアセンブリ、コンポーネントが含まれる。

注意: この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、適切な安全および健康上の作業方法を確認し、また使用前に規制上その他の制限への適用性を判断するものである。

3 制限

3.1 本仕様によってカバーされるステンレス鋼は、オーステナイト系および超オーステナイト系のグレードのステンレス鋼に限定される。

3.2 本仕様によってカバーされる耐腐食性金属および合金は、固溶体型グレードのニッケル合金および固溶体型グレードのチタン合金に限定される。

3.3 本仕様は、直径 6 インチ(150 mm)以下の流体分配システムのコンポーネントに行われる GTA による自生円周溶接をした突合わせ継手のみに適用される。

3.4 本仕様は、自動式、機械式、GTA 溶接装置による溶接プロセスのみに適用される。

3.5 本仕様は、フィラーやフラックス無しで実行される溶接のみに適用される。

3.6 本仕様は、圧力容器やプロセスチャンバの溶接には適用しない。

4 参照スタンダード

注 1: 以下の文書はここに含まれる範囲内で当ガイドの一部となる。

4.1 SEMI スタンドダード

SEMI F78 — Practice for Gas Tungsten Arc (GTA) Welding of Fluid Distribution Systems in Semiconductor Manufacturing Applications

4.2 ASME スタンドダード¹

BPE — Bioprocessing Equipment Standard

4.3 AWS スタンドダード²

AWS QC-1 — Standard for AWS Certification of Welding Inspectors

AWS A3.0 — Standard Welding Terms and Definitions

4.4 ASNT スタンドダード³

ASNT SNT-TC-1A — Guideline to Personnel Qualification and Certification in NDT

注意: 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。

1 American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990, USA.
Telephone: 800.843.2763 (U.S./Canada), 95.800.843.2763 (Mexico), 973.882.1167 (outside North America), Website: www.asme.org

2 American Welding Society, 550 NW LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, Florida 33135, USA

5 用語³

5.1 定義

5.1.1 角度ミスマライメント(*angular misalignment*) — 溶接個所において、配管の角度が意図せずに変化している時に存在する状態。

5.1.2 自生溶接(*autogenous weld*) (2) — フィラ—金属無しで行われる融合溶接。

5.1.3 自動アーク溶接ダウンスロープ(*automatic arc welding downslope*) — アークが消えるまでに溶接電流を最終レベルから連続的に減少させる時間。

5.1.4 軸方向ミスマライメント(*axial misalignment*) — 配管は直線状に揃っているが溶接部の中心に位置していないことによって起こるずれ。

5.1.5 バッキングガス(*backing gas*) — 溶接中の酸化物やその他の有害な表面物質の形成を防ぐあるいは低減し、溶接の形状保持用に加圧するために溶接継手の内側に導入される不活性ガス(またはガスの混合物)。

5.1.6 ビード(*bead*) (2) — 溶接ビードに対する非標準的な用語。

5.1.7 ビードオーバーラップ(*bead overlap*) — パルス溶接において、前の溶接パルスとの溶接パルスの重なり量。通常は、パルスの直径に対するパーセント値で計る。

5.1.8 ビード変動(*bead variation*) — 領域間のIDビード幅の変化量。

5.1.9 ビード幅(*bead width*) — ID上の溶接ビードの幅。通常は、*T*の単位で計る。ここで *T* は配管の公称肉厚である。

5.1.10 中心線収縮(*center line shrinkage*) — 形状収縮欠陥あるいは通常は凝固中の収縮によって形成される不連続部。

5.1.11 カラーライン(*color line*) — 溶接部や近傍表面に許される最大変色量の許容判定基準。

5.1.12 カラー(*color*) — 溶接部や近傍表面の酸化による暗さ。変色(*discoloration*)の標準的ではない用語。

5.1.13 へこみ(*concavity*) (3) — 溶接部の表面がチューブや配管の表面に対して凹んでいる状態。凹

みは、溶接の止端を結ぶ線に対して直角な線に沿って溶接部の外側あるいは内側の直径面からの最大距離として測定される。

5.1.14 盛り(*convexity*) (3) — 溶接部の表面がチューブや配管の表面に対して凸になっている状態。凸は、溶接の止端を接続する線に対して直角な線に沿って溶接部の外側あるいは内側の直径面からの最大距離として測定される。

5.1.15 試片(*coupon*) — 溶接が使用に合致していることを保証するために、検査用に公開される溶接サンプル。

5.1.16 開始試片(*coupon-in*) — 突合わせ溶接継手の本番溶接を行う前の最初の試片。

5.1.17 最終試片(*coupon-out*) — 突合わせ溶接継手の本番溶接を行った後の最後の試片。

5.1.18 変色(*discoloration*) (3) — ベース金属の表面色からの任意の色の变化。通常は、溶接中の金属の加熱により溶接接合部の外径部および内径部の溶接部や熱の影響を受けた領域に発生する酸化(*oxidation*)に関連付けられる。カラーは、薄い青みがかかった灰色から深い青、および薄い淡黄色からコーティングしたような黒皮までの範囲にわたることがある。

5.1.19 ダウンスロープ(*downslope*) — 自動アーク溶接ダウンスロープ(*automatic arc welding downslope*)を参照。

5.1.20 ドロス(*dross*) (2) — スラグ(*slag*)の非標準的な用語。

5.1.21 電極(*electrode*) (2) — タングステン電極(*tungsten electrode*)の非標準的な用語。

5.1.22 密閉溶接ヘッド(*enclosed weld head*) — シールド用のパージガスが入った密閉チャンバ内に溶接部が保持され、溶接される溶接ヘッド。

5.1.23 浸食(*encroachment*) — ID部の凸(*convexity*)の非標準的な用語。

5.1.24 審査者(*examiner*) — 与えられたスタンダードに準拠するかどうかを決定するために、特定の対象物の検査を実行あるいは動作を評価する人物。審査者は、製造業者、組立業者、据付業者の品質管理を実行する。

5.1.25 流体(*fluid*) (1) — 液体または気体。

5.1.26 気体(*gas*) (1) — 無限に膨張し、その容器を完全に満たすことができる物質の流体の形態。液体でも固体でもない形態。

5.1.27 ガスタングステンアーク溶接(*gas tungsten arc welding (GTAW)*) (3) — タングステン電極(非消耗性)と溶接プールとの間のアークを使用するア

3 本用語は次より引用。

- (1) Webster's New World College Dictionary Fourth Edition
- (2) ANSI/AWS A3.0 Standard Welding Terms and Definitions
- (3) ASME BPE Bioprocessing Equipment Standard

ーク溶接プロセス。このプロセスは、シールドガスと共に使用される。

5.1.28 ハロー(halo) — 溶接プロセスによって生じる変色(discoloration)の非標準的な用語。

5.1.29 曇り(haze) — 溶接プロセスによって生じる変色(discoloration)の非標準的な用語。

5.1.30 色むら／カラー(heat tint/color) — 溶接プロセスによって生じる変色(discoloration)の標準ではない用語。

5.1.31 熱影響部(heat-affected zone (HAZ)) (2) — 機械的特性や微細構造が溶接の熱によって変化してしまったベース金属の部分。

5.1.32 介在物(inclusion) (2) — スラグ、フラックス、タングステン、酸化物等、トラップされた固体の異物。

5.1.33 不活性ガス(inert gas) — 通常は、物質と化学的に結合しない気体。保護雰囲気。

5.1.34 検査者(Inspector) — 必要な全ての検査とテストが完了したことを検証する人物およびアセンブリが該当する全ての検査要求条件に準拠していることを満たすために必要な範囲までアセンブリを検査する人物。検査者は所有者のための品質確証を実行する。検査者は所有者によって指定され、所有者、所有者の雇い人、エンジニアリングまたは科学に関する組織の雇い人、所有者の代理人として機能する認知された検証会社あるいは検査会社の雇い人のいずれかでなければならない。

5.1.35 レース溶接(lathe welding) — 電極が固定で溶接継手が回転する、チューブや配管の自動または機械式溶接。ここで定義するレース溶接は、フィラー金属のない融合プロセスである。

5.1.36 液体(liquid) (1) — 固体とは異なり、分子が相互に自由に動くので容易に流動するが、凝集力のために気体のように無限には膨張しない。

5.1.37 液体シリンダ(liquid cylinder) — しばしばデュワー瓶と呼ばれる、流体を液体の形態で貯蔵するために使用される断熱され圧力が制御された金属のシリンダ。

5.1.38 蛇行(meandering) (3) — 接合部を正確になぞるのではなく、溶接接合部をまたいで両側に逸脱する溶接ビードの、あるいはそれに関連する蛇行。

5.1.39 軌道溶接(orbital welding) (3) — ワークの回りを電極が回転する(軌道運動することによって)所定の位置に配置されたチューブや配管を溶接する自動または機械式溶接。本スタンダードに適用されるように、軌道溶接は、ノンフィラー融合プロセスである。

5.1.40 酸化(oxidation) (3) — 金属表面での酸化層の形成。溶接の結果、過剰な酸化があれば、変色(discoloration)として見るができる。

5.1.41 酸化島(oxide island) — スラグ(slag)の非標準的な用語。

5.1.42 圧力シリンダ(pressure cylinder) — 圧力のかかった気体を貯蔵するために使用される金属のシリンダ。

5.1.43 形状欠陥(profile defect) — 母材の肉厚未満に肉厚が薄くなる任意の欠陥または不連続部。

5.1.44 パルスガスタングステンアーク溶接(pulsed gas tungsten arc welding) — 電流が一定間隔で変化するガスタングステンアーク溶接プロセスの変種。

5.1.45 パージガス(purge gas) — 溶接継手の内側(ID)から雰囲気ガスを置換するために使用される不活性ガス(またはガスの混合物)。

5.1.46 パージ(purge) — 不活性ではない雰囲気ガスを置換するために溶接継手の外面または内面に不活性ガス(またはガスの混合物)を導入すること。

5.1.47 ルート(root) — ルート面(root surface)の標準ではない用語。

5.1.48 ルート面(root surface) (2) — 溶接部の溶接が実行された側ではない反対側の露出した面。

5.1.49 回転遅延時間(rotation delay) — アークが点火してからロータが回転し始めるまでの遅れ時間。

5.1.50 シールドガス(shield gas) — 電極と溶融池を雰囲気から保護し、必要なアーク特性を提供する不活性ガス(またはガスの混合物)。

5.1.51 スラグ(slag) (2) — 何らかの溶接プロセスにおいて非金属不純物が相互溶解を起こして生成される非金属生成物。

5.1.52 仮付け溶接(tack weld) (2) — 最終的な溶接が行われるまで溶接物の部品を正しくアライメントして保持するために行われる溶接。

5.1.53 テールアウト(tail-out) (2) — 自動アーク溶接ダウンスロープ(automatic arc welding downslope)の非標準的な用語。

5.1.54 タングステン(tungsten) — タングステン電極の非標準的な用語。

5.1.55 タングステン電極(tungsten electrode) (2) — アーク、溶融した導電性のスラグ、またはベース金属に終端する電気回路のコンポーネント。主としてタングステン製のノンフィラー溶接電極で、アーク溶接に使用される。