

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SEMI T1-95 (Withdrawn 0709)

シリコンウェーハの裏面にバーコードをマーキングする場合の仕様

本スタンダードは、global Traceability Committee で技術的に承認されている。現版は 2009 年 5 月 13 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2009 年 6 月に www.semi.org で、そして 2009 年 7 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 1993 年発行、前版は 2003 年 3 月に発行された。

NOTICE: This document was balloted and approved for withdrawal in 2009.

注意: 2009 年、投票により本文書の撤回が承認された。

NOTICE: The user's attention is called to the possibility that compliance with this specification may require use of an invention covered by patent rights. By publication of this specification, SEMI takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this specification. Users of this specification are expressly advised that determination of any such patent rights, and the risk of the infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

注意: この仕様の使用者は、この仕様に従った場合、特許権の及ぶ新案を使用する必要があるかもしれないことに注意を払って頂きたい。この仕様を発行することにより、SEMI は、この仕様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はない。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、この仕様を使用する利用者各位の責任となる。

1 範囲

1.1 本仕様はシリコンウェーハの裏面に付けるバーコードマーキングの内容と位置について規定する。コードは、長さが 7 キャラクタから 18 キャラクタの間で可変でキャラクタは使用者が定義できる。チェックサムキャラクタではキャラクタの位置が決まっているがその他のキャラクタの位置は可変である。コードの中に隠されている情報は他にはない。このためバーコード読み取り装置の性能が単純になる。加えて作業者がウェーハを識別できるように、SEMI M12 で指定している大きさのオプションの英数マーキングについても規定している。この英数コードは機械で読み取るものではない。

注 1: 表 1 および図 1 に挙げた例はシリコンウェーハの製造者が実施しているハードマークに関わるものである。

1.2 本仕様は、SEMI M1 で指定しているように公称直径が 125 mm もしくはそれ以上のフラットまたはノッチ付シリコンウェーハに適用される。

1.3 バーコードはデコードの能力を損なうことなく、両方向に読み取られる。

NOTICE: This standard does not purport to address safety issues, if any, associated with its use. It is the responsibility of the users of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory or other limitations prior to use.

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使用者は、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。

2 参照スタンダードおよび文書

2.1 SEMI スタンダード

SEMI M1 — Specifications for Polished Single Crystal Silicon Wafers

SEMI M12 — Specification for Serial Alphanumeric Marking of the Front Surface of Wafers

NOTICE: Unless otherwise indicated, all documents cited shall be the latest published versions.

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。

3 用語

3.1 定義

3.1.1 * バックグラウンド(*background*) — (バーコードシンボルの) — クワイエットゾーンを含んだ均一でより明るい、もしくはより高反射な領域のことで、暗いバーにコントラストをつける。

3.1.2 バー(*bar*) — (バーコードシンボル内の) — シンボルのより暗い、もしくは低反射のエLEMENTのことで、

3.1.3 バーコード密度(*bar code density*) — クワイエットゾーンを除いたキャラクタ数のことで、一次元の測定単位で表すことができる。

注2: バーコード密度はインチ当たりのキャラクタ数(*characters per inch: cpi*), もしくはミリメートル当たりのキャラクタ数(*characters per millimeter: cpm*)で表現することができる。

3.1.4 バーコードシンボル(*bar code symbol*) — キャラクタとして参照されるデータELEMENTを表現するために、規定の規則に従いあらかじめ決められたパターンで配置される矩形のバーとスペースの配列のことで、

注3: すべてを調べるものを作るための特殊なシンボロジを要求する時には、このシンボルを、メッセージ・キャラクタとスタート/ストップキャラクタ、チェックキャラクタ、およびクワイエットゾーンで構成させる。

3.1.5 バーコードキャラクタ(*bar code character*) — 個々の数字、文字、特殊記号その他のシンボルを表現するバーとスペースの単一グループ。

3.1.6 バー高さ(*bar height*) — (バーコードシンボルの) — バー幅に対して垂直位置のバーの寸法のことで、

3.1.7 バー幅(*bar width*) — (バーコードシンボルの) — バックグラウンドとバー反射の中間的な反射のバーの両端の点を横切る距離のことで、

3.1.8 両方向バーコードシンボル(*bi-directional bar code symbol*) — 右から左、もしくは左から右どちらからでも正しく読むことができるバーコードシンボルのことで、

3.1.9 キャラクタ(*character*) — (バーコードの) — 個々の数字、文字、句読点、その他のシンボルと共に表現するバーとスペースの単一グループのことで、

3.1.10 キャラクタセット(*character set*) — 特定のバーコードシンボロジの範囲内で符号化するのに利用できる全範囲のキャラクタのことで、

3.1.11 チェックキャラクタ(*check character*) — (バーコードシンボルの) — 読み取り正確さの数学的な確認を目的に使用されるシンボルに含まれるキャラクタのことで、

3.1.12 連続コード(*continuous code*) — キャラクタ相互のギャップをなくすために、シンボル内の全スペースがキャラクタ部分となっているようなバーコードシンボルのことで、

3.1.13 ELEMENT(*element*) — (バーコードシンボルの) — ひとつのバーもしくはスペースのことで、

3.1.14 モジュール(*module*) — (バーコードシンボルの) — 一番細いELEMENT、バーもしくはスペースのことで、

3.1.15 ノミナル幅(*nominal width*) — (バーコードELEMENTの) — 個々のバーの平均幅。

3.1.16 クワイエットゾーン(*quiet zone*) — (バーコードシンボルの) — スタートキャラクタの前とストップキャラクタの後に位置する、何もないバックグラウンド領域のことで、

3.1.17 セルフチェックングバーコードシンボル(*self-checking bar code symbol*) — 2 つもしくはそれ以上の“印刷”欠陥が単一キャラクタ範囲内に現れる場合だけ、置換エラーが起こりうるように、各キャラクタに対して適用できるチェックングアルゴリズムを使用するバーコードシンボルのことで、

3.1.18 セルフクロッキングバーコードシンボル(*self-clocking bar code symbol*) — 各キャラクタにおいて、モジュール、バー、およびスペースの数が同じであるバーコードシンボル。

* 英語版と日本語版の項番号に違いがあります。日本語版は前版の英語版に合わせており、英語版も次版以降同様に修正されます。

3.1.19 スペース(space) — (バーコードシンボル内の) — 通常はバーの間のバックグラウンドで形成されるシンボルの高反射エレメントのこと。

3.1.20 スタート/ストップキャラクタ(start/stop character) — (バーコードシンボル内の) — 符号化ロジックへ初期タイミングのレフレンスと読み取り方向情報を与える特別なキャラクタのこと。

3.1.21 スタート/ストップキャラクタパターン(start/stop character pattern) — 特殊なバーコードキャラクタで、スキャナにスキャンの方向と共に読み取りの開始、終了の指示を与える。スタートキャラクタはBC-412 シンボルの左端(位置 #2)にあり、ストップキャラクタはシンボルの右端(位置 #11)にある。

3.1.22 シンボル(symbol) — スタート/ストップキャラクタ、クワイエットゾーン、データキャラクタ、特定のシンボロジに必要なチェックキャラクタを含むキャラクタの組合せで、完全にスキャン可能な実体(entity)。

4 マーキングの方法

4.1 キャラクタを書き込むのにドットマトリクスレーザ法を使える。表 1 および図 1 に示すように、最小のバーマトリクスは、水平方向に 1 ドット、垂直方向に 11 ドット/mm になる。英数文字(alphanumeric characters)の最小マトリクスは SEMI M12 で指定される。いずれの場合も実線になるまでさらに多くのドットを使用してよい。

5 BC-412 Code¹

5.1 特徴 — BC-412 は有る—無し(presence-absence)型のバーコードシンボロジで、表 2 に概略を示すように英数文字のセットを使う。BC-412 という呼び名はデータキャラクタを符号化するのに使われる方法からきている。各データキャラクタでは 12 モジュールが区別されて 1 モジュール幅のバー 4 ケが配置される。コードは連続コードである。

5.2 キャラクタセット — ウェーハにマーキングするのに使われるキャラクタセットは表 3 に示すように、10 ケタの数字(0~9)および O を除く英アルファベットの大文字から成る。さらに、スタートキャラクタおよびストップキャラクタが加わる。

5.2.1 キャラクタの構成と値 — チェックキャラクタを算出するのに使うモジュール列および値を、表 3 に各キャラクタについて示す。

5.3 シンボルの内容 — ウェーハにマークするシンボルのキャラクタの総数と内容は使用者が定義でき、数は 7 から 18 の間で変えられる。チェックサムキャラクタの位置は固定されている。

6 オプションの英数コード(alphanumeric code)

6.1 オプションの英数シンボルは可変で使用者が定義でき、フォントの形式に関する部分は既存の SEMI スタンドダード M12 および M13 に類似している。

6.2 キャラクタはユーザが定義できる基準線(primary fiducial)に対して上揃えでも下揃えでも構わない。

6.3 オプションの英数シンボルのキャラクタは、BC-412 シンボルの位置 #3 から # (n+2) の間にある(表 4 を参照)。

7 コード領域(field)位置

7.1 フラットおよびノッチのあるウェーハの場合のコード領域(field)位置を、図 3、図 4 にそれぞれ指定する。両者の場合の寸法を表 5 に示す。

7.2 表 5 の寸法は、工程のどこでウェーハにマークを付けるかには関係なく、完成したウェーハ上での寸法である。

7.3 これらの寸法は、ウェーハの再位置合わせ(realignment)を行わずにバーコードおよびオプションの英数マーキングを付けると想定して出されている。

1 IBM Corporation, 2000 Purchase Street, Purchase, NY 10577, Director of Commercial Relations

7.4 コード領域位置は、バーコード要素およびオプションの英数文字の制限で定義される。キャラクタの寸法は極端な特徴 (extreme features) を持ったキャラクタの中心線間の距離になる。

8 エラー検出法の定義

8.1 次の記号 (symbol) を定義:

- CD = チェックキャラクタ
- i = 左から右への文字列 (string) の中のデータキャラクタの位置, $i \geq 1$ 。
- CV(i) = i のキャラクタ値 (表 4)
- $F_0 = \text{Mod}_{35} (\sum \text{CV}(i)_{i=\text{odd}})$
- $F_e = \text{Mod}_{35} (\sum \text{CV}(i)_{i=\text{even}})$
- $F = \text{Mod}_{35} (F_0 + 2F_e)$

8.2 チェックキャラクタを計算:

8.2.1 チェックキャラクタに値“0”を割り当てる (位置 #4 で, 文字列中の 2 番目のキャラクタ)。

8.2.2 F_0 および F_e を計算。

8.2.3 F を計算。

8.2.4 $\text{Mod}_{35} (17 \times F)$ として CD を計算。

8.3 検証

8.3.1 文字列の中の 2 番目のキャラクタ (位置 #4) に 8.2.4 で計算した CD の値を入れて F_0 と F_e を再度計算する。

8.3.2 F を計算。

8.3.3 $F=0$ ならチェックキャラクタは正しい。

8.4 一例として A__Q45670 についてのチェックキャラクタを次のように計算する:

8.4.1 コードを A0Q45670 と書く。

8.4.2 F_0 , F_e , F を計算する:

$$\begin{aligned} F_0 &= \text{Mod}_{35} (A(i) + Q(i) + 5(i) + 7(i)) = \\ F_0 &= \text{Mod}_{35} (7 + 18 + 33 + 21) = \text{Mod}_{35} (79) = 9 \\ F_e &= \text{Mod}_{35} (0 + 11 + 19 + 0) = \text{Mod}_{35} (30) = 30 \\ F &= \text{Mod}_{35} (9 + 60) = \text{Mod}_{35} (69) = 34 \end{aligned}$$

8.4.3 CD の値を計算:

$$CD = \text{Mod}_{35} (17 \times 34) = \text{Mod}_{35} (578) = 18$$

8.4.4 これはキャラクタ Q に対応し, シンボルは AQQ45670 となる。

8.4.5 AQQ45670 のチェックキャラクタが正しいことを, 次のように検証する:

$$\begin{aligned} F_0 &= \text{Mod}_{35} (A(i) + Q(i) + 5(i) + 7(i)) \\ &= \text{Mod}_{35} (7 + 18 + 33 + 21) = \text{Mod}_{35} (79) = 9 \\ F_e &= \text{Mod}_{35} (Q(i) + 4(i) + 6(i) + 0(i)) \\ &= \text{Mod}_{35} (18 + 11 + 19 + 0) = \text{Mod}_{35} (48) = 13 \\ F &= \text{Mod}_{35} (F_0 + 2F_e) \\ &= \text{Mod}_{35} (9 + 26) = \text{Mod}_{35} (35) = 0 \end{aligned}$$