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 M21-0304
カーテシアン（デカルト）アレイにおける方形エレメントへの割当アドレスのガイド

本ガイドは，Global Silicon Committee で技術的に承認されたもので，North American Silicon Committee が直接責任を負うものである。現版は 2003 年 10 月 16 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 2 月にまず www.semi.org で入手可能になり，2004 年 3 月発行に至る。初版は 1992 年発行，前版は 1998 年 9 月発行。

1 目的

1.1 シリコンウェーハ表面上のアレイにおいて，エレメントのラベル付けに標準化された方法があることはしばしば非常に有用である。

1.2 本ガイドは，カーテシアンアレイにおいて，方形エレメントを配置し，かつ唯一の識別をするためのエレメント・アドレッシング方式を規定している。

1.3 そのようなアレイは，パターンの描かれていない半導体ウェーハ上の，サイトフラットネス特性，欠陥マッピング，変数分布の決定，その他のサイトの位置づけをするのに有用である。

2 範囲

2.1 本ガイドは，カーテシアンアレイ において，方形エレメントを配置し，識別するのに使用することのできるアドレスを割り当てるための手順を提供している。アレイは一方向にレギュラーまたはタイル貼りに配列されていてもよい。

2.2 ウェーハ表面のアレイ位置については本ガイドの範囲外であるが，SEMI M20 に規定されているウェーハ座標システムを使用することにより確立することができる。

2.3 本ガイドはアレイ内の各エレメントに対して，唯一の識別（アドレス）を与える手順を示している。本手順に従って得られた結果の一例が，関連情報 1 として載せられている。

2.4 本ガイドのエレメント・アドレッシング方式は，どの方向へも隣接するエレメントのアドレスに対し直角方向に，1だけ規則的に進めると規定している。その結果，距離は統一された方法で計算できる。

2.5 複雑なパターンについては，ウェーハ上の一つ以上のアレイを規定し同じ座標軸に関係づけることができる。

2.6 本ガイドのエレメント・アドレッシング方式は，SEMI M17 で規格化されているポーラーアレイでの方式と一致している。さらにエレメントアドレスは関連情報 2 に記述されている様に，カーテシアンアレイの他のタイプのアドレッシング方式のアドレスに容易に変換できる。

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*

M1 － Specifications for Polished Monocrystalline Silicon Wafers

M2 － Specification for Silicon Epitaxial Wafers

M11 － Specification for Silicon Epitaxial Wafers for Advanced Applications

SEMI M17 — Guide for a Universal Wafer Grid

SEMI M20 — Practice for Establishing a Wafer Coordinate System

SEMI MF1241 — Terminology of Silicon Technology

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。

4 用語

4.1 シリコンウェーハ技術の使用される多くの用語は，SEMI MF1241 に定義されている。

4.2 それ以外の用語の定義は，SEMI M1，SEMI M2，SEMI M11 に示されている。

5 アレイエレメントのレイアウト

5.1 アレイは，水平長*a*，垂直長*b*，なる理想的エレメントが垂直*m*カラム，水平*n*列に並べられ構成される。各列およびカラムにおけるエレメントの数は，使用目的により変わってくる。

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: SEMI M21-0304N (Japanese)

5.2　エレメントのアドレスは，コンマによって分離される 2 つの数字によって与えられる：(i,j)。最初の数字iはカラムを表し，2 番目の数字jは列を表す。

5.3　最長の列と最長のカラムは，開始エレメントを識別するのに使用され，アドレス(0,0)が付与される。

5.4　アレイは次の何れかのようなタイリング状況を呈することがある。すなわち，一つまたはそれ以上の列が開始エレメント含んだ列に対してずれている(例タイリング)。または，一つまたはそれ以上のカラムが開始エレメントを含んだカラムに対してずれている(カラムタイリング)。

5.4.1　列タイリングに対しては，ずれt_rは水平エレメント長aの小部分 (p_r/q_r)である。ここでp_rおよびq_rは小さな整数である。

5.4.2　カラムタイリングに対しては，ずれt_cは水平エレメント長bの小部分(p_c/q_c)である。ここでp_cおよびq_cは小さな整数である。

5.4.3　何れの場合でも，ずれは一定かまたは列ごとカラムごとに変化することができる。ずれが一定の場合には，アレイパターンはq_r列またはq_cカラムごとに繰り返される。

6 エレメントアドレス

6.1　アレイセンタを，垂直および水平アレイセンタラインの交点として定義する。

6.1.1　もしアレイがレギュラーの場合(タイリングではない)。

6.1.1.1　最長列におけるエレメントの数mを数える。

6.1.1.2　mが偶数の場合には，最左端のエレメントから開始し，右方向にm/2 エレメントを数え，このエレメントの右垂直境界に沿って直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである(図 1a参照)。

6.1.1.3　mが奇数の場合には，最左端のエレメントから開始し，右方向にm/2 エレメントの整数部分を数え右方向のすぐ次のエレメントのセンタを通して一直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである(図 1b参照)。

6.1.1.4　最長のカラム中におけるエレメントnを数える。

6.1.1.5　nが偶数の場合には，最頂上のエレメントから開始し，下方向にn/2 エレメントを数え，このエレメントの底部水平境界に沿って直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである(図 1c参照)。

6.1.1.6　nが奇数の場合には，最頂上のエレメントから開始し，下方向にn/2 エレメントの整数部分を数え，下方向のすぐ次のセンタを通して直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである(図 1d参照)。

6.1.2　アレイのカラムがタイリングの場合(図 2a参照)：

6.1.2.1　左から右へアレイの最も広い部分のカラムの数mを数える。

6.1.2.2　mが偶数の場合には，最左端のカラムから開始し，右方向にm/2 カラムを数え，このカラムの右垂直境界に沿って直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである。

6.1.2.3　mが奇数の場合には，最左端のカラムから開始し，右方向にm/2 カラムの整数部分を数え，右方向のすぐ次のカラムのセンタを通して直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである。

6.1.2.4　カラム中におけるエレメントの数n'を数える。mがそれぞれ奇数か偶数であるかによって，カラムの中に垂直アレイセンタラインを含むか，または垂直アレイセンタラインのすぐ右側にカラムがくるかが決まる。

注 1:　n'という数は，通常 n に等しいが，n を超えることはない。

6.1.2.5　n'が偶数の場合には，最頂上のエレメントから開始し，下方向にn'/2 エレメント数え，このエレメントの底部水平境界に沿って直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである。

6.1.2.6　n'が奇数の場合には，最頂上のエレメントから開始し，下方向にn'/2 エレメント整数部分を数え，下方向のすぐ次のエレメントのセンタを通して直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである。

6.1.3　アレイの列がタイリングの場合(図 2b参照)：

6.1.3.1　上から下へアレイの最も広い部分の列の数nを数える。

6.1.3.2　nが偶数の場合には，最頂上の列から開始し，下方向にn/2 列数え，この列の底部水平境界に沿って直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである(図 1c参照)。

6.1.3.3　nが奇数の場合には，最頂上の列から開始し，下方向にn/2 列整数部分を数え，下方向のすぐ次の列のセンタを通して直線を引く。このラインが水平アレイセンタラインである(図 1d参照)。

6.1.3.4　垂直アレイセンタラインを含んでいるかまたはそれが直上にある列におけるエレメントm'の数を数える。センタラインを含んでいるかまたはそれが直上にあるかは，nが奇数であるかまたは偶数であるかによって決まる。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI M21-0304N (Japanese)

注 2:　*m'*という数は，通常 *m* に等しいが，*m* を超えることはない。

6.1.3.5　*m'*が偶数の場合には，最左端のエレメントから開始し，右方向に*m'*/2 エレメントを数え，このエレメントの右垂直境界に沿って直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである。

6.1.3.6　*m'*が奇数の場合には，最左端のエレメントから開始し，右方向に*m'*/2 エレメントの整数部分を数え，右方向のすぐ次のエレメントのセンタを通して直線を引く。このラインが垂直アレイセンタラインである。

6.2　開始エレメント(0,0) 下記のように配置する。

6.2.1　アレイセンタがエレメント内を通る場合には，そのエレメントを開始エレメントに指定する(図 3a参照)。

6.2.2　アレイが規則的でありアレイセンタがエレメントコーナにある場合には，アレイセンタの右のエレメントまたはアレイセンタの真上のエレメントを開始エレメントに指定する(図 3b参照)。

6.2.3　アレイが規則的でありアレイセンタが垂直エレメント境界線にある場合には，水平アレイセンタを含み垂直アレイセンタラインのすぐ右のエレメントを開始エレメントに指定する(図 3c参照)。

6.2.4　アレイが規則的でありアレイセンタが水平エレメント境界線にある場合には，垂直アレイセンタを含み水平アレイセンタラインの真上のエレメントを開始エレメントに指定する(図 3d参照)。

6.2.5　アレイのカラムがタイリングであり，アレイセンタがカラム間の垂直境界線上にある場合には，垂直境界線すぐ右で水平アレイセンタを含むエレメントを開始エレメントに指定する。水平アレイセンタラインが垂直アレイセンタラインのすぐ右のカラム中のエレメント境界線にある場合には，このカラム中にありかつ水平アレイセンタラインの真上のエレメントを開始エレメントに指定する(図 4a参照)。

6.2.6　アレイの列がタイリングであり，アレイセンタが列間の水平境界線上にある場合には，水平境界線の真上で垂直アレイセンタを含むエレメントを開始エレメントに指定する。垂直アレイセンタラインが水平アレイセンタラインの真上の列のエレメント境界線にある場合には，この列にありかつ垂直アレイセンタラインのすぐ右のエレメントを開始エレメントに指定する(図 4b参照)。

6.3　アレイエレメントに下記のようにアドレスを割り当てる。

6.3.1　水平アレイセンタラインに沿うエレメント。

6.3.1.1　水平アレイセンタラインがエレメントを通る場合には，そのエレメントにアドレス(*i*,0)を割り当てる。ここで*i*はカラム番号である。垂直アレイセンタラインの右の第一のカラムに 1 が付与され，その右隣のカラムに 2 が付与され，そのまた右隣のカラムに 3 が付与される。同様にして，垂直アレイセンタラインの左の第一のカラムに-1 が付与され，その左隣のカラムに-2 が付与され，そのまた左隣のカラムに-3 が付与される(図 3a参照)。

6.3.1.2　水平アレイセンタラインが任意のカラム*i*におけるエレメント境界線上にある場合には，水平アレイセンタラインの真上にあるカラム中のエレメントに(*i*, 0)なるアドレスを付与する。

6.3.2　垂直アレイセンタラインに沿うエレメント。

6.3.2.1　垂直アレイセンタラインがエレメントを通る場合には，そのエレメントにアドレス(0,*j*)を割り当てる。ここで*j*は列番号である。水平アレイセンタラインの真上の第一の列 1 が付与され，その真上の列 2 が付与され，そのまた真上の列に 3 が付与される。同様にして，水平アレイセンタラインの真下の第一のカラムに-1 が付与され，その下のカラムに-2 が付与され，そのまた下のカラムに-3 が付与される(図 3a参照)。

6.3.2.2　垂直アレイセンタラインが任意の列*j*におけるエレメント境界線上にある場合には，垂直アレイセンタラインのすぐ右にある列におけるエレメントに(0,*j*)なるアドレスを付与する(図 3b参照)。

6.3.3　その他のエレメント

6.3.3.1　その他のエレメントに対しては，水平および垂直アレイセンタラインに沿うエレメントを基準にしたそのポジションに基づき，アドレス(*i*,*j*)を付与する。例えば，(1,0)の真上のエレメントのアドレスは(1,1)であり，真下のエレメントのアドレスは(1,-1)である(図 5 参照)。

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI M21-0304N (Japanese)