

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 26 年 6 月 26 日 (2014.6.26)

【公開番号】特開 2012-80131 (P2012-80131A)

【公開日】平成 24 年 4 月 19 日 (2012.4.19)

【年通号数】公開・登録公報 2012-016

【出願番号】特願 2012-9434 (P2012-9434)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 2 3

H 0 1 L 21/30 5 2 2 B

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 26 年 5 月 12 日 (2014.5.12)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に別々に生成されたパターン間の重ね合わせを決定する多方向重ね合わせマークであって、

前記多方向重ね合わせマークは、

前記基板上に配置される第 1 レイヤ材料から形成される第 1 のワーキング・ゾーン・セットであって、複数の第 1 要素を備え、少なくとも第 1 のワーキング・ゾーン対を備える第 1 のワーキング・ゾーン・セットであり、前記複数の第 1 要素は、第 1 の方向における重ね合わせ情報を伝達するように各々構成される複数の前記第 1 要素と、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向における重ね合わせ情報を伝達するように各々構成される複数の前記第 1 要素と、を含み、前記第 1 のワーキング・ゾーン対は、対角線上で対向し互いに空間的にオフセットされた一対の第 1 のワーキング・ゾーンを備える、第 1 のワーキング・ゾーン・セットと、

前記基板上に配置される第 2 レイヤ材料から形成される第 2 のワーキング・ゾーン・セットであって、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向とにおける重ね合わせ情報を伝達するように各々構成される複数の第 2 要素をそれぞれ備え、対角線上で対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも第 2 のワーキング・ゾーン対を備える第 2 のワーキング・ゾーン・セットと、を備え、

前記第 1 レイヤ材料は前記第 2 レイヤ材料上に配置され、

前記第 1 のワーキング・ゾーン・セットと前記第 2 のワーキング・ゾーン・セットとは、前記第 1 レイヤ材料と前記第 2 レイヤ材料との間の重ね合わせを伝達し、同じ繰り返し構造パターンを直交する向きに持つように構成される、多方向重ね合わせマーク。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の多方向重ね合わせマークであって、

前記第 1 のワーキング・ゾーン・セットと前記第 2 のワーキング・ゾーン・セットの構成は、それぞれ 180 度回転対称である、多方向重ね合わせマーク。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の多方向重ね合わせマークであって、さらに、

前記重ね合わせマークの中心に位置する中心構造を備える、多方向重ね合わせマーク。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の多方向重ね合わせマークであって、

前記第 1 のワーキング・ゾーンと前記第 2 のワーキング・ゾーンとは、計測ツールの視野に対応する前記重ね合わせマークの周縁内に配置される、多方向重ね合わせマーク。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の多方向重ね合わせマークであって、

前記周縁は、前記複数の第 1 要素と前記複数の第 2 要素との間の重ね合わせ誤差を決定するのに利用可能な特定の計測ツールの視野 (FOV) と同じか小さい、多方向重ね合わせマーク。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の多方向重ね合わせマークであって、

前記周縁は約 10 ミクロンから約 100 ミクロンの間である、多方向重ね合わせマーク

。

## 【請求項 7】

請求項 5 に記載の多方向重ね合わせマークであって、

前記周縁は約 20 ミクロンから約 50 ミクロンの間である、多方向重ね合わせマーク。

## 【請求項 8】

請求項 1 に記載の多方向重ね合わせマークであって、さらに、

前記基板上に配置される第 3 レイヤ材料であって前記第 1 レイヤ材料および前記第 2 レイヤ材料と異なる第 3 レイヤ材料から形成される第 3 のワーキング・ゾーン・セットであって、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向とにおける重ね合わせ情報を伝達するように各々構成される複数の第 3 要素を備え、対角線上で対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも第 3 のワーキング・ゾーン対を備える第 3 のワーキング・ゾーン・セットと、

前記基板上に配置される第 4 レイヤ材料であって前記第 1 レイヤ材料、前記第 2 レイヤ材料および前記第 3 レイヤ材料と異なる第 4 レイヤ材料から形成される第 4 のワーキング・ゾーン・セットであって、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向とにおける重ね合わせ情報を伝達するように各々構成される複数の第 4 要素を備え、対角線上で対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも第 4 のワーキング・ゾーン対を備える第 4 のワーキング・ゾーン・セットと、を備え、

前記第 1 のワーキング・ゾーン、前記第 2 のワーキング・ゾーン、前記第 3 のワーキング・ゾーンおよび前記第 4 のワーキング・ゾーンは、前記重ね合わせマークの領域上で実質的に分布される、多方向重ね合わせマーク。

## 【請求項 9】

請求項 1 に記載の多方向重ね合わせマークであって、さらに、

前記第 1 レイヤ材料および前記第 2 レイヤ材料と異なる複数の他のレイヤ材料であって、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向とにおける重ね合わせ情報を備えるように構成される複数の他のレイヤ材料から形成される複数のワーキング・ゾーン・セットであって、前記複数のワーキング・ゾーンは、各々、複数の要素から形成され、互いに並列に配置される少なくとも 4 つのワーキング・ゾーン内に配置されて、前記複数の要素から形成される前記複数のワーキング・ゾーンは、各々、互いに交差する位置関係に配置されるワーキング・ゾーン対を備え、前記複数の要素から形成される前記複数のワーキング・ゾーンは、前記重ね合わせマークの領域上で分布される、多方向重ね合わせマーク。

## 【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0009

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0009】

本発明は、他の実施形態においては、重ね合わせマークの画像をキャプチャするように構成された画像装置を用いて基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間の相対的ズレを決定する

重ね合わせマークに関する。重ね合わせマークは、基板の第 1 レイヤ上に配置されたワーキング・ゾーンの第 1 セットを含む。ワーキング・ゾーンの第 1 セットは、対角線上に対向し、マークの周縁内に位置する少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを含む。ワーキング・ゾーンのそれぞれは、その中に位置する粗くセグメント化された要素の周期的構造を含む。粗くセグメント化された要素は第 1 方向に概ね向いている。重ね合わせマークはさらに、第 1 ワーキング・グループに対して交差する位置に配されるワーキング・ゾーンの第 2 セットを含む。第 2 ワーキング・グループは基板の第 2 レイヤ上に配置され、互いに対角線上に対向し、マークの周縁内に位置する少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを含む。ワーキング・ゾーンのそれぞれは、その中に位置する粗くセグメント化された要素の周期的構造を含む。粗くセグメント化された要素は第 1 方向に概ね向いている。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 4 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 4 0】

図 2 を参照して、ワーキング・ゾーン 7 2 A および 7 2 D (点線で表される) はウェーハのあるレイヤに形成され、ワーキング・ゾーン 7 2 B および 7 2 C (実線で表される) はウェーハの別のレイヤに形成される。示されるように、ワーキング・ゾーン 7 2 A および D はワーキング・ゾーン 7 2 B および C に対して角度がつけられている。すなわちワーキング・ゾーン 7 2 A および D はワーキング・ゾーン 7 2 B および C に対して交差するように位置する。さらに、同一の第 1 レイヤ上に設けられているワーキング・ゾーン 7 2 A および 7 2 D は、第 1 垂直角で互いに反対に位置し、いっぽう同一の第 2 レイヤ上に設けられているワーキング・ゾーン 7 2 B および 7 2 C は、第 2 垂直角で互いに反対に位置する。すなわち、ワーキング・ゾーン 7 2 A はワーキング・ゾーン 7 2 D と対角線上に対置され、ワーキング・ゾーン 7 2 B はワーキング・ゾーン 7 2 C と対角線上に対置される。さらにワーキング・ゾーン 7 2 A は、空間的にワーキング・ゾーン 7 2 D からずらされ、ワーキング・ゾーン 7 2 B は、空間的にワーキング・ゾーン 7 2 D からずらされている。例えばワーキング・ゾーン 7 2 D の中心は、ワーキング・ゾーン 7 2 A の中心より下に、かつ右に位置し、ワーキング・ゾーン 7 2 C の中心は、ワーキング・ゾーン 7 2 B の中心より下に、かつ左に位置する。交差するように位置するこれらの構造は「X」字形状のパターンを形成する。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 1 1 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 1 1 8】

ワーキング・ゾーンの向きはさまざまな方法で説明されえる。例えばワーキング・ゾーン 2 7 2 は、正方形の形をしたマーク 2 7 0 の 4 つの角を形成する 4 つのグループ 2 7 4 A ~ D に分布されえる。垂直な角度で対向するグループは同じであり、つまり、そこでのワーキング・ゾーンは同じように向いている。これらのグループ 2 7 4 A ~ D のそれぞれは 4 つの異なるワーキング・ゾーンを含み、これらはレイヤ、向き、または周期の異なる組み合わせ表しえる。これらのグループの中で垂直な角度で互に対向するワーキング・ゾーンは、同じ向きではあるが、異なるレイヤおよび周期を表す。例えば、グループ 2 7 4 A および D は、ワーキング・ゾーン 2 7 2 B - N' に対向するワーキング・ゾーン 2 7 2 B - M'、およびワーキング・ゾーン 2 7 2 A - N' に対向するワーキング・ゾーン 2 7 2 A - M' を含み、グループ 2 7 4 B および C は、ワーキング・ゾーン 2 7 2 B - N' に対向するワーキング・ゾーン 2 7 2 B - M'、およびワーキング・ゾーン 2 7 2 A - N' に対向するワーキング・ゾーン 2 7 2 A - M' を含む。

## 【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 1 5 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 1 5 8】

本発明による方法および装置を実現するには多くの代替方法が存在することに注意されたい。よって以下に添付の特許請求の範囲は、そのような改変、組み合わせ、および等価物も本発明の真の精神および範囲に入るとして解釈されるべきであると意図するものである。

本発明は、たとえば、以下のような態様で実現することもできる。

適用例 1 :

基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間の相対的ズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

第 1 方向における前記基板の第 1 および第 2 レイヤ間の相対的ズレを決定する少なくとも一つのテストパターンであって、前記テストパターンはワーキング・ゾーンの第 1 セットと、ワーキング・ゾーンの第 2 セットとを有し、

前記第 1 セットは前記基板の第 1 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有し、

前記第 2 セットは前記基板の第 2 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有する重ね合わせマーク。

適用例 2 :

適用例 1 の重ね合わせマークであって、前記テストパターンの前記画像は、画像ツールを介してキャプチャされ、前記キャプチャされた画像から前記ワーキング・ゾーンの相対的な変位を計算するために分析アルゴリズムが用いられる重ね合わせマーク。

適用例 3 :

適用例 1 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンはマークの周縁内に位置する重ね合わせマーク。

適用例 4 :

重ね合わせマークの画像をキャプチャするように構成された画像化装置を介して基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間の相対的ズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

前記基板の第 1 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされ、前記マークの前記周縁内に位置した少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有するワーキング・ゾーンの第 1 セットであって、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれはそこに位置する粗くセグメント化された要素の周期的構造を有し、前記粗くセグメント化された要素は第 1 方向に向いている第 1 セットと、

前記第 1 ワーキング・グループに対して斜めに位置したワーキング・ゾーンの第 2 セットであって、前記第 2 ワーキング・グループは、前記基板の第 2 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされ、前記マークの前記周縁内に位置した少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有し、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれはそこに位置する粗くセグメント化された要素の周期的構造を有し、前記粗くセグメント化された要素は第 1 方向に向いている第 2 セットと、  
を備える重ね合わせマーク。

適用例 5 :

基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された 2 つ以上のパターン間の相対的ズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

前記基板の第 1 および第 2 レイヤ間、または前記基板の単一レイヤ上の第 1 および第 2 パターン間のアライメントを計算するために用いられる複数のワーキング・ゾーンであって、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれは前記マークの前記周縁内に配置され、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれは前記マークの異なる領域を表し、前記ワーキング・ゾーンは前記マークの前記周縁を実質的に埋めることによって、前記ワーキング・ゾーンの前記組み合わされた領域が実質的に前記マークの合計領域に等しいように構成される複数のワーキング・ゾーン、  
を備える重ね合わせマーク。

適用例 6 :

適用例 5 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは除外ゾーンによって分離されている重ね合わせマーク。

適用例 7 :

適用例 5 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは、第 1 レイヤまたは第 1 パターン、または第 2 レイヤまたは第 2 パターンのうちの一つを表すように構成される重ね合わせマーク。

適用例 8 :

適用例 7 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは、等しい数の第 1 レイヤまたはパターン、および第 2 レイヤまたはパターンを表す重ね合わせマーク。

適用例 9 :

基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された 2 つ以上のパターン間の相対的ズレをスキニングを介して決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

前記基板の第 1 および第 2 レイヤ間の第 1 方向における相対的ズレを決定する少なくとも一つのテストパターンであって、

前記テストパターンは、ワーキング・ゾーンの第 1 セットおよびワーキング・ゾーンの第 2 セットを有し、

前記第 1 セットは、前記基板の第 1 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有し、

前記第 2 セットは、前記基板の第 2 レイヤ上に配置され、対角線上に対向し互いに空間的にオフセットされた少なくとも 2 つのワーキング・ゾーンを有する、  
重ね合わせマーク。

適用例 10 :

適用例 1 および 9 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンの第 1 セットは、前記ワーキング・ゾーンの第 2 セットに対して角度がつけられている重ね合わせマーク。

適用例 11 :

適用例 3、4 および 5 の重ね合わせマークであって、前記マークの前記周縁は、前記重ね合わせマークを画像化するのに用いられる前記計測ツールの視野の光学的周縁に対応し、前記視野は前記計測ツールを介して画像をキャプチャするのに利用できる領域を規定する、重ね合わせマーク。

適用例 1 2 : 請求項 9 および 1 1 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは実質的に前記マークの前記周縁を埋める重ね合わせマーク。

適用例 1 3 :

適用例 1、4、5 および 9 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは空間的に互いに分離されることによって隣接するワーキング・ゾーンの部分と重複しない重ね合わせマーク。

適用例 1 4 :

適用例 1、4、5 および 9 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンは、ツールおよびウェーハに起因するズレに対する前記マークにわたっての不均一性の影響を低減するように構成される重ね合わせマーク。

適用例 1 5 :

適用例 1、4、5 および 9 の重ね合わせマークであって、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれの中に位置する周期的構造をさらに備え、前記周期的構造のそれぞれは複数の粗くセグメント化された要素を含む、  
重ね合わせマーク。

適用例 1 6 :

適用例 1 5 の重ね合わせマークであって、前記粗くセグメント化された要素のピッチ、周期およびデューティサイクルは、前記重ね合わせマークを画像化するのに用いられる計測の解像度と、前記レイヤを形成するのに用いられるプロセスのロバスト性とをバランスさせるように構成される、重ね合わせマーク。

適用例 1 7 :

適用例 1 5 の重ね合わせマークであって、前記粗くセグメント化された要素は平行線である重ね合わせマーク。

適用例 1 8 :

適用例 1 5 の重ね合わせマークであって、前記ウェーハの前記第 1 および第 2 レイヤ間、または単一レイヤ上の 2 つの別々に生成されたパターン間の相対的ズレが、異なるレイヤまたはパターン上の周期的構造の相対位置を比較することによって決定される重ね合わせマーク。

適用例 1 9 :

適用例 1 5 の重ね合わせマークであって、前記複数の粗くセグメント化された要素は、複数の細かくセグメント化された要素によって形成される重ね合わせマーク。

適用例 2 0 :

適用例 1 9 の重ね合わせマークであって、細かくセグメント化された要素は、集積回路の異なるパターン間の相対的なズレにより密接にマッチするズレ情報を提供するように構成される重ね合わせマーク。

適用例 2 1 :

適用例 1 および 9 の重ね合わせマークであって、  
第 2 方向における前記基板の第 1 および第 2 レイヤ間の相対的なズレを決定する第 2 テストパターンをさらに含む重ね合わせマーク。

適用例 2 2 :

適用例 2 1 の重ね合わせマークであって、前記第 2 テストパターンは前記第 1 テストパターンに直交する重ね合わせマーク。

適用例 2 3 :

適用例 2 1 の重ね合わせマークであって、前記第 1 方向は前記 X 軸方向に対応し、前記第 2 方向は前記 Y 軸方向に対応する重ね合わせマーク。

適用例 2 4 :

適用例 2 1 の重ね合わせマークであって、前記基板の第 1 および第 2 レイヤ間の前記第 1 および第 2 方向における前記相対的なズレを決定する第 3 および第 4 テストパターンをそれぞれさらに含む重ね合わせマーク。

適用例 2 5 :

適用例 1 および 4 の重ね合わせマークであって、前記第 1 レイヤは前記第 2 レイヤの直上または直下に配置される重ね合わせマーク。

適用例 2 6 :

基板の単一レイヤ上の 2 つ以上の別々に生成されたパターン間の相対的なズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせターゲットは、

前記基板の第 1 レイヤ上に位置するテスト領域であって、前記第 1 レイヤは第 1 プロセスを用いた第 1 パターンと、第 2 プロセスを用いた第 2 パターンとによって形成される、テスト領域と、

前記テスト領域に位置する複数のワーキング・ゾーンであって、前記ワーキング・ゾーンは前記第 1 および第 2 パターン間の相対的なズレを決定するのに用いられる前記テスト領域の実際の領域を表し、前記ワーキング・ゾーンの第 1 部分は前記第 1 プロセスを用いて形成され、前記ワーキング・ゾーンの第 2 部分は前記第 2 プロセスを用いて形成される、ワーキング・ゾーンと、

前記ワーキング・ゾーンのそれぞれの中に位置する周期的構造であって、前記周期的構造のそれぞれは複数の粗くセグメント化された要素を含み、前記粗くセグメント化された要素のそれぞれは複数の細かくセグメント化された要素によって形成される、周期的構造と、  
を備える重ね合わせマーク。

適用例 2 7 :

基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された 2 つ以上のパターン間の相対的なズレを決定する方法であって、前記方法は、

前記基板上に形成された重ね合わせマークの画像をキャプチャすることであって、前記重ね合わせマークは複数のワーキング・ゾーンを有し、前記ワーキング・ゾーンのそれぞれは粗くセグメント化された要素の周期的構造を含む、キャプチャすることと、

前記キャプチャされた画像から複数のワーキング・ゾーンを選択することであって、それぞれのレイヤまたはパターンから少なくとも一つのワーキング・ゾーンが選択される、選択することと、

前記選択されたワーキング・ゾーンのそれぞれについて情報を持った信号を形成することであって、それぞれのレイヤまたはパターンについて少なくとも一つの信号が形成される、形成することと、

第 1 レイヤまたはパターンからの前記信号を第 2 レイヤまたはパターンからの信号と比較することによって異なるレイヤまたはパターン間の前記相対的なズレを決定することと、  
を含む方法。

適用例 28 :

適用例 27 の方法であって、情報を持った信号を形成することは、Y 重ね合わせ計算のために X にわたって平均し、X 重ね合わせ計算のために Y にわたって平均することによって、前記ワーキング・ゾーンの前記 2 次元画像を 1 次元信号に折り畳むことで達成される方法。

適用例 29 :

適用例 27 の方法であって、第 1 レイヤまたはパターンからの前記信号を第 2 レイヤまたはパターンからの信号と比較することによって異なるレイヤまたはパターン間の前記相対的なズレを決定することは、共分散ベースの重ね合わせアルゴリズムを用いて達成される方法。

適用例 30 :

適用例 27 の方法であって、第 1 レイヤまたはパターンからの前記信号を第 2 レイヤまたはパターンからの信号と比較することによって異なるレイヤまたはパターン間の前記相対的なズレを決定することは、フーリエ分解重ね合わせアルゴリズムを用いて達成される方法。

適用例 31 :

適用例 27 の方法であって、前記粗くセグメント化された要素は、複数の細かくセグメント化された要素によって形成される方法。

適用例 32 :

基板の 2 つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された 2 つ以上のパターン間の相対的なズレを決定するのに用いられる重ね合わせマークを設計する方法であって、前記方法は、

第 1 スケールにしたがって前記マークの第 1 要素の幾何学的配置を最適化すること、  
第 2 スケールにしたがって前記マークの第 2 要素の幾何学的配置を最適化すること、  
第 3 スケールにしたがって前記マークの第 3 要素の幾何学的配置を最適化すること、  
を備える方法。

適用例 33 :

適用例 32 の方法であって、前記第 1、第 2 および第 3 スケールは異なる方法。

適用例 34 :

適用例 33 の方法であって、前記第 2 スケールは前記第 1 スケールよりも小さく、前記第 3 スケールは前記第 2 スケールよりも小さい方法。

適用例 35 :

適用例 32 の方法であって、幾何学的配置はサイズ、形状または分布として規定される方法。

適用例 36 :

適用例 32 の方法であって、前記第 1 スケールは、重ね合わせが測定される 2 つの異なるレイヤまたはパターンについての情報を含む領域の境界を規定する計測カーネルスケールに対応する方法。

適用例 37 :

適用例 36 の方法であって、前記計測カーネルスケールは、計測ツールの限界、プロセ



ス問題および回路デザイン条件に基づく方法。

適用例 3 8 :

適用例 3 6 の方法であって、前記計測カーネルスケールは約 4 ミクロンから約 1 0 ミクロンの範囲である方法。

適用例 3 9 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 1 要素の幾何学的配置は、前記第 1 スケールの上限および下限を特定し、前記上限および下限間の第 1 幾何学的配置の幾何学的配置を微調整することによって最適化される方法。

適用例 4 0 :

適用例 3 9 の方法であって、前記第 1 要素は、  
前記重ね合わせマークの前記異なるレイヤまたはパターンを規定し、重ね合わせ測定に用いられる前記重ね合わせマークの実際の領域を表すワーキング・ゾーンに対応する方法。

適用例 4 1 :

適用例 4 0 の方法であって、微調整は、前記マークの前記周縁を規定し、ツールおよびウェーハに起因するズレに対する前記マークにわたっての不均一性の影響を低減するように構成される複数のワーキング・ゾーンに前記マークを分割することによって実現される方法。

適用例 4 2 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 2 スケールは、与えられたプロセスレイヤ内の構造間の境界を規定する画像解像度スケールに対応する方法。

適用例 4 3 :

適用例 4 2 の方法であって、画像解像度スケールは、計測ツールの限界およびプロセスロバスト性問題に基づく方法。

適用例 4 4 :

適用例 4 2 の方法であって、前記画像解像度スケールは約 0 . 3 ミクロンから 2 ミクロンの範囲である方法。

適用例 4 5 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 2 要素の前記幾何学的配置は、前記第 2 スケールの上限および下限を特定し、前記上限および下限間の第 2 要素の前記幾何学的配置を微調整することによって最適化される方法。

適用例 4 6 :

適用例 4 5 の方法であって、前記第 2 要素は、エンコードされ、前記マークを画像化するのに用いられる計測ツールに転送される前記マーク要素の相対位置に関する実際の空間情報を含む周期的構造に対応する方法。

適用例 4 7 :

適用例 4 6 の方法であって、微調整は前記ツールの前記画像解像度を前記プロセスとバランスとることによって実現される方法。

適用例 4 8 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 3 スケールは、与えられた構造内のサブ構造の前記境界を規定するリソグラフィ解像度スケールに対応する方法。

適用例 4 9 :

適用例 4 8 の方法であって、画像解像度スケールは回路のデザインルール、プロセスロバスト性問題および計測ツールの限界に基づく方法。

適用例 5 0 :

適用例 4 8 の方法であって、前記画像解像度スケールは約 0 . 0 1 ミクロンから約 0 . 5 ミクロンの範囲である方法。

適用例 5 1 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 3 要素の前記幾何学的配置は、前記第 3 スケールの上限および下限を特定し、前記上限および下限間の前記第 3 要素の前記幾何学的配置を微調整することによって最適化される方法。

適用例 5 2 :

適用例 5 1 の方法であって、前記第 3 要素は、前記回路構造そのものを反映する情報を含む前記細かくセグメント化された要素に対応する方法。

適用例 5 3 :

適用例 3 2 の方法であって、前記第 1 要素はワーキング・ゾーンであり、前記第 2 要素は前記ワーキング・ゾーン内に位置する粗くセグメント化された要素の周期的構造であり、前記第 3 要素は前記粗くセグメント化された要素を形成する複数の細かくセグメント化された要素である方法。

適用例 5 4 :

重ね合わせマークを設計する方法であって、前記重ね合わせマークは計測ツールの視野に対応する周縁を持ち、前記方法は、

前記重ね合わせマークの前記周縁を複数のワーキング・ゾーンで埋めることであって、前記ワーキング・ゾーンの幾何学的配置は第 1 デザインスケールに基づく、埋めることと

、  
前記ワーキング・ゾーンのそれぞれを、粗くセグメント化された線の少なくとも一つの周期的構造で埋めることであって、前記粗くセグメント化された線の幾何学的配置は前記第 1 スケールよりも小さい第 2 スケールに基づく、埋めることと、

前記粗くセグメント化された線を複数の細かくセグメント化された要素に分割することであって、前記細かくセグメント化された要素の幾何学的配置は第 2 スケールよりも小さい第 3 スケールに基づく、分割することと、  
を備える方法。

適用例 5 5 :

重ね合わせマークを設計する方法であり、前記方法は、

前記重ね合わせマークの周縁を規定することと、

前記重ね合わせマークを複数のワーキング・ゾーンに分割することであって、前記ワーキング・ゾーンは、第 1 プロセスに関連する少なくとも第 1 ワーキング・ゾーンと、第 2 プロセスに関連する少なくとも第 2 ワーキング・ゾーンとを含み、前記第 2 プロセスは前記第 1 プロセスとは異なる特性を有する、分割することと、

前記ワーキング・ゾーンの幾何学的配置を調節することであって、前記ワーキング・ゾーンの幾何学的配置は少なくとも一部は第 1 スケールに基づく、調節することと、

前記ワーキング・ゾーンのそれぞれの中の周期的構造を位置づけることであって、前記

周期的構造は複数の粗くセグメント化された線を有する、位置づけることと、

前記周期的構造の前記幾何学的配置を調整することであって、前記周期的構造の前記幾何学的配置は少なくとも一部は第2スケールに基づき、前記第2スケールは前記第1スケールとは違う特性を持つ、調整すること、

前記粗くセグメント化された線を複数の細かくセグメント化された要素に分割することと、

前記細かくセグメント化された要素の幾何学的配置を調整することであって、前記細かくセグメント化された線の前記幾何学的配置は少なくとも一部は前記第1および第2スケールと異なっている、調整することと、  
を備える方法。

適用例56：

基板の2つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された2つ以上のパターン間の相対的ズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

複数の細かくセグメント化されたバーと少なくとも一つのダークフィールドとによって形成される複数の粗くセグメント化された線であって、前記複数の粗くセグメント化された線は複数の細かくセグメント化されたバーおよび少なくとも一つのクリアフィールドによって分離される  
重ね合わせマーク。

適用例57：

基板の2つ以上の連続するレイヤ間、または基板の単一レイヤ上に別々に生成された2つ以上のパターン間の相対的ズレを決定する重ね合わせマークであって、前記重ね合わせマークは、

複数の細かくセグメント化されたバーによって形成され、クリアフィールドによって分離される粗くセグメント化された線の第1グループと、

複数の細かくセグメント化されたバーによって形成され、ダークフィールドによって分離される粗くセグメント化された線の第2グループと、  
を備える重ね合わせマーク。