【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６部門第２区分
【発行日】平成18年11月2日(2006.11.2)

【公開番号】特開2005-134747(P2005-134747A)
【公開日】平成17年5月26日(2005.5.26)
【年通号数】公開・登録公報2005-020
【出願番号】特願2003-372441(P2003-372441)
【国際特許分類】
Ｇ０３Ｆ　1/08　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/027　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０３Ｆ　1/08　Ｓ
Ｈ０１Ｌ　21/30　５０２Ｐ

【手続補正書】
【提出日】平成18年9月13日(2006.9.13)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
フォトマスクのパターンおよび複数の模擬欠陥を含む模擬欠陥パターンに関し、前記パターンの所望のパターン密度および前記模擬欠陥の所望の欠陥サイズに対する前記模擬欠陥パターンにおけるキラー欠陥率を表す、キラー欠陥率関数を算出する工程と、
前記フォトマスクの検査対象領域内のキラー欠陥数を、前記検査対象領域の面積と、前記検査対象領域のパターン密度と、前記キラー欠陥率関数と、フォトマスク製造工程から取得した欠陥サイズ範囲に対する単位面積当たりの欠陥数を示す欠陥サイズ分布とに基づいて算出する工程と、
前記算出されたキラー欠陥数に基づいて、前記フォトマスクを評価する工程と
を有することを特徴とするマスク評価方法。
【請求項２】
前記算出された前記フォトマスクのキラー欠陥数に基づいて、フォトマスクの歩留を評価することを特徴とする請求項１に記載のマスク評価方法。
【請求項３】
前記キラー欠陥率関数を算出する工程は、
パターンおよび複数の模擬欠陥を含み、前記パターンのパターン密度および前記模擬欠陥の欠陥サイズの少なくとも一方に関して互いに異なっている、複数の模擬欠陥パターンを作成する工程と、
前記複数の模擬欠陥パターンのそれぞれのキラー欠陥率を算出する工程と、
前記複数の模擬欠陥パターンのそれぞれのキラー欠陥率を用い、外挿により、前記パターンの所望のパターン密度および前記模擬欠陥の所望の欠陥サイズに対する前記模擬欠陥パターンのキラー欠陥率関数を算出する工程と
を有することを特徴とする請求項１または２に記載のマスク評価方法。
【請求項４】
前記複数の模擬欠陥パターンを作成する工程は、
所定のパターン密度を有するフォトマスクのパターンイメージ上に、所定の欠陥サイズを有する複数の欠陥を模擬的にランダムに発生させる工程を、前記所定のパターン密度お

よび前記所定の欠陥サイズの少なくとも一方を変えて、複数回行う工程を含むことを特徴とする請求項３に記載のマスク評価方法。
【請求項５】
前記キラー欠陥率関数を算出する工程は、
前記複数の模擬欠陥パターンのそれぞれについて、修正可能な欠陥の個数と、修正不可な欠陥の個数とを取得する工程と、
前記複数の模擬欠陥パターンのそれぞれのキラー欠陥率を、前記修正可能な欠陥の個数、前記修正不可な欠陥の個数および前記複数の欠陥の個数に基づいて算出する工程と
を有することを特徴とする請求項３または４に記載のマスク評価方法。
【請求項６】
前記パターンは、繰り返しパターンを含むことを特徴とする請求項１ないし５のいずれか１項に記載のマスク評価方法。
【請求項７】
前記複数の模擬欠陥パターンのそれぞれのキラー欠陥率は、
（前記修正可能な欠陥の個数×修正失敗確率＋前記修正不可な欠陥の個数）／前記複数の欠陥の個数
に基づいて算出されることを特徴とする請求項６に記載のマスク評価方法。
【請求項８】
前記フォトマスクの検査対象領域内のキラー欠陥数は、
$\lambda = \int_R A \cdot K(R, d) \cdot D(R) dR$
λ：キラー欠陥数
Ａ：検査対象領域の面積
Ｋ（Ｒ，ｄ）：キラー欠陥率関数
Ｒ：欠陥のサイズ
ｄ：パターン密度
Ｄ（Ｒ）：欠陥サイズ分布
に基づいて算出されることを特徴とする請求項１ないし７のいずれか１項に記載のマスク評価方法。
【請求項９】
前記欠陥サイズ分布は、互いに欠陥サイズ範囲が異なる複数の欠陥サイズ分布で構成されていることを特徴とする１ないし８のいずれか１項に記載のマスク評価方法。
【請求項１０】
前記キラー欠陥数を算出する工程は、
黒欠陥のキラー欠陥数と白欠陥のキラー欠陥数とを各々算出する工程と、
前記黒欠陥のキラー欠陥数と前記白欠陥のキラー欠陥数との和を算出する工程と
を含むことを特徴とする請求項１ないし7または９のいずれか１項に記載のマスク評価方法。
【請求項１１】
前記フォトマスクを評価する工程は、
前記フォトマスクのパターン密度およびパターン面積をパラメータとするフォトマスク歩留まり分布を一定期間毎に作成する工程と、
前記一定期間毎に作成した前記フォトマスク歩留まり分布を比較して、歩留まり変動を評価する工程と
を含むことを特徴とする請求項１ないし１０のいずれか１項に記載のマスク評価方法。
【請求項１２】
前記フォトマスク歩留まり分布に基づいて、フォトマスク製造プロセスにおける欠陥サイズ分布を算出し、前記フォトマスク製造プロセスの工程能力を推定する工程を有することを特徴とする請求項１１に記載のマスク評価方法。
【請求項１３】
所定枚数の良品のフォトマスクを製造する工程を有するマスク製造方法であって、

請求項１ないし１２のいずれか１項に記載のマスク評価方法を用いて、前記フォトマスクを評価する工程と、
前記フォトマスクを評価する工程の結果に基づいて、前記所定枚数以上の良品のフォトマスクが得られるために必要な、前記フォトマスクの製造枚数を決定する工程と、
前記製造枚数以上の前記フォトマスクを製造する工程と
を有することを特徴とするマスク製造方法。
【請求項１４】
フォトマスクのパターンおよび複数の模擬欠陥を含む模擬欠陥パターンに関し、前記パターンの所望のパターン密度および前記模擬欠陥の所望の欠陥サイズに対する前記模擬欠陥パターンにおけるキラー欠陥率を表す、キラー欠陥率関数を算出する記キラー欠陥率関数算出部と、
前記フォトマスクの検査対象領域内のキラー欠陥数を、前記検査対象領域の面積と、前記検査対象領域のパターン密度と、前記キラー欠陥率関数と、フォトマスク製造工程から取得した欠陥サイズ範囲に対する単位面積当たりの欠陥数を示す欠陥サイズ分布とに基づいて算出するキラー欠陥数算出部と、
前記算出されたキラー欠陥数に基づいて、前記フォトマスクを評価する評価部と
を具備してなることを特徴とするマスク評価システム。
【請求項１５】
前記算出された前記フォトマスクのキラー欠陥数に基づいて、フォトマスクの歩留を評価する歩留評価部をさらに有することを特徴とする請求項１４に記載のマスク評価システム。
【請求項１６】
コンピュータに、パターンおよび複数の模擬欠陥を含む模擬欠陥パターンに関し、前記パターンの所望のパターン密度および前記模擬欠陥の所望のサイズに対する前記模擬欠陥パターンのキラー欠陥率を表す、キラー欠陥率関数を算出させる手順と、
前記フォトマスクの検査対象領域内のキラー欠陥数を、前記検査対象領域の面積と、前記検査対象領域のパターン密度と、前記キラー欠陥率関数と、フォトマスク製造工程から取得した欠陥サイズ範囲に対する単位面積当たりの欠陥数を示す欠陥サイズ分布とに基づいて算出させる手順と、
前記算出されたキラー欠陥数に基づいて、前記フォトマスクを評価させる手順と
を実行させるためのプログラム。
【請求項１７】
前記算出された前記フォトマスクのキラー欠陥数に基づいて、フォトマスクの歩留を評価させる手順をさらに有することを特徴とする請求項１６に記載のプログラム。