

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-181663

(P2005-181663A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int. Cl.⁷

G03F 1/08

G06F 17/50

F I

G03F 1/08

A

G06F 17/50

658M

テーマコード (参考)

2H095

5B046

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-422158 (P2003-422158)

(22) 出願日 平成15年12月19日 (2003.12.19)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(74) 代理人 100082050

弁理士 佐藤 幸男

(72) 発明者 佐々木 俊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

Fターム(参考) 2H095 BA01 BB01 BB31

5B046 AA08 BA05 JA02

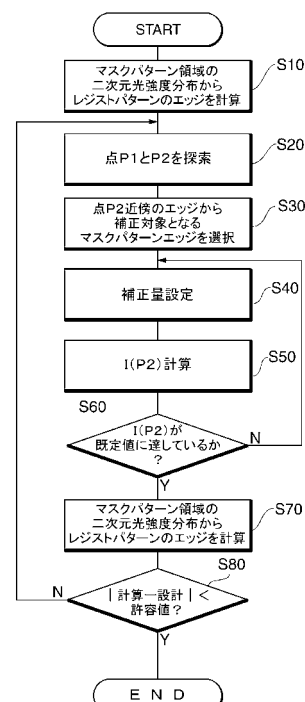
(54) 【発明の名称】 マスクパターンの修正方法

(57) 【要約】

【課題】 作業効率の低下を招くことなく、所望のマスクパターンを得る。

【解決手段】 マスクパターンのエッジを規定する補正前パターンエッジ規定工程と、該パターンエッジと、設計パターンのパターンエッジとの乖離値に基づいて接近点と隔絶点を設定する乖離位置設定工程と、隔絶点から所定の範囲内にある各エッジに対し補正を施し、マスクパターン側での近接点光強度の変化量が小さくなり、かつ隔絶点光強度の変化量が大きくなるエッジを選定するエッジ選定工程と、補正対象エッジに対し、補正後の隔絶点光強度が補正基準を満たすべく補正を施す補正工程と、補正したマスクパターンのパターンエッジを規定する補正後パターンエッジ規定工程と、規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準内であるとき、補正を終了する終了判定工程とで構成される修正方法。

【選択図】 図1



実施例1のマスクパターンの修正方法を示すフローチャート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

設計パターンに対応したマスクパターンを光リソグラフィで得るために、前記マスクパターンの補正を行う方法において、

前記マスクパターン全域の 2 次元光強度分布に基づいて、前記マスクパターンにおけるパターンエッジを規定する補正前パターンエッジ規定工程と、

規定したパターンエッジと、前記設計パターンのパターンエッジとの乖離値が小さい設計パターン上の位置を接近点、乖離値が大きい設計パターン上の位置を隔絶点として設定する乖離位置設定工程と、

前記隔絶点から所定の範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジに対し、微小量補正を施し、前記近接点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度と前記隔絶点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度との変化量を求め、近接点光強度の変化量が小さくなり、かつ隔絶点光強度の変化量が大きくなる補正対象エッジを前記マスクパターン側の前記各エッジから選定するエッジ選定工程と、 10

選定した前記補正対象エッジに対し、補正後の前記隔絶点光強度が所定の補正基準を満たすべく、前記補正対象エッジに補正を施すことを繰返す補正工程と、

前記補正対象エッジに補正を施したマスクパターン全域の 2 次元光強度分布に基づいて、改めて補正パターンエッジを規定する補正後パターンエッジ規定工程と、

改めて規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準内であるとき、前記マスクパターンの補正を終了する終了判定工程とで構成されることを特徴とするマスクパターンの修正方法。 20

【請求項 2】

設計パターンに対応したマスクパターンを光リソグラフィで得るために、前記マスクパターンの補正を行う方法において、

前記マスクパターン全域の 2 次元光強度分布に基づいて、前記マスクパターンにおけるパターンエッジを規定する補正前パターンエッジ規定工程と、

規定したパターンエッジと、前記設計パターンのパターンエッジとの乖離値が小さい設計パターン上の位置を接近点、乖離値が大きい設計パターン上の位置を隔絶点として設定する乖離位置設定工程と、

前記隔絶点から所定の範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジに対し、微小量補正を施し、前記近接点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度と前記隔絶点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度との変化量を求め、近接点光強度の変化量が小さくなり、かつ隔絶点光強度の変化量が大きくなる補正対象エッジを前記マスクパターン側の前記各エッジから選定するエッジ選定工程と、 30

選定した前記補正対象エッジに補正を施し、補正後のマスクパターンの前記近接点光強度および前記隔絶点光強度を求め、前記近接点光強度が所定の選定判断基準値より外れているとき、改めてエッジ選定工程を行ない、前記選定判断基準値内であるときには補正後の前記隔絶点光強度が所定の補正基準を満たすべく、前記補正対象エッジに補正を施すことを繰返す補正工程と、

前記補正対象エッジに補正を施したマスクパターンの全域の 2 次元光強度分布に基づいて、改めて補正パターンエッジを規定する補正後パターンエッジ規定工程と、 40

改めて規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準内であるとき、前記マスクパターンの補正を終了する終了判定工程とで構成されることを特徴とするマスクパターンの修正方法。

【請求項 3】

前記エッジ選定工程は、前記隔絶点から近接効果補正の及ぶ範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジから選定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のマスクパターンの修正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マスクパターンを用いた光リソグラフィにより、設計パターンに対応した所望のレジストパターンを得るために、前記マスクパターンの補正を行う方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体装置を形成するためにリソグラフィ工程がある。

リソグラフィ工程は、レジストに投影光学系の露光機を用いてパターンニングを施す処理であり、このパターンニングを施すために露光機には、レチクルと称されるマスクパターンを備えており、該マスクパターンに光を照射して透過した像でレジストにパターンニングを施す。

10

ところで、前記したマスクパターンを用いた露光機でパターンニングを行うとき、当該露光機の解像度の限界性能に近いと、設計パターンの形状と異なったパターン形状になってしまう。

【0003】

これを解決するためにマスクパターンに補正を施して、設計パターンのパターン形状に近づける、いわゆる光近接効果補正 (Optical Proximity Correction) が行なわれている。

この光近接効果補正を位相シフトマスクによる2回露光の例で説明する。設計されたパターン10が図2に示されており、該パターンをマスクパターンとしてレジストにパターンニングを行なうための位相シフトマスクが図3にCrトリムマスクが図4に示されており、これらのマスクの重ね合わせ露光でレジストにパターンニングを行なったときのレジストパターン20が図5に示されている。

20

【0004】

設計パターン10は、1つの矩形と、該矩形の各両端に前記矩形より横幅寸法が大きな矩形がそれぞれ接した形状である。このような形状で単にパターンニングを行なったときのレジストパターンは、図5に示すように、矩形の角が面取りされ、図2の位置aおよび位置bに対応する図5の位置a'および位置b'の横幅寸法は位置aおよび位置bの横幅寸法より大きく形成されてしまう。

【0005】

30

ところで、前記した位相シフトマスク30は、Cr遮光部分31と、0度の位相シフター32と、180度の位相シフター33とを有しており、Cr遮光部分31に0度位相シフター32および180度位相シフター33が含まれている。図3に示す位相シフトマスク30において、頂点34および頂点35間で規定される線をエッジ35と称し、このエッジは位相シフトマスク30以外に設計パターン10やレジストパターン20などの規定可能な線を示す。

【0006】

光近接効果法は、予め図3の位相シフトマスク30のエッジや図4のCrトリムマスク40のエッジに補正を施し、露光により転写されるパターンを設計パターン10に近づける手法である。すなわち、図5の位置a'および位置b'は、横幅寸法が大きく形成されてしまうことから、位置a'および位置b'の横幅寸法が大きく形成されないように、該位置a'および位置b'に対応している設計パターン10の位置aおよび位置bに対応している位相シフトマスク30やCrトリムマスク40などのマスクパターンのエッジ形状に対し補正を施す。

40

【0007】

ところで、前記した光近接効果補正によるマスクパターンの修正方法が、特許文献1～特許文献3に示されている。

【0008】

特許文献1によれば、光近接効果補正を行うべく、マスクパターンをモデル化して、光強度分布をシミュレーションして当該マスクパターンに補正を施す方法が開示されている

50

。

また、特許文献2によれば、マスクパターンを分類化して、分類したマスクパターンに光近接効果補正を施す方法が開示されている。

更に、特許文献3によれば、マスクパターンの外周に沿って評価点を付して、該評価点に基づいてマスクパターンを補正する方法が開示されている。

ところで、前記した補正方法では、所望のマスクパターンを得るために、該マスクパターン上に照射される光の堆積エネルギーの強度分布を2次元光強度分布として求め、この2次元光強度分布に基づくシミュレーションを繰返すことでマスクパターンの補正を行っている。

【特許文献1】特開2001-174974号公報

10

【特許文献2】特開平12-162758号公報

【特許文献3】特開平11-218899号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところが、2次元光強度分布は堆積エネルギーの強度分布をマスクパターン全域において求める必要があることから、該2次元光強度分布を算出する処理が多いと、マスクパターンの修正に時間を要してしまい、作業効率が低減してしまう。

従って、本発明の目的は、作業効率の低下を招くことなく、所望のマスクパターンを得る方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、以上の点を解決するために、次の構成を採用する。

〈構成1〉

設計パターンに対応したマスクパターンを光リソグラフィで得るために、前記マスクパターンの補正を行う方法において、前記マスクパターン全域の2次元光強度分布に基づいて、前記マスクパターンにおけるパターンエッジを規定する補正前パターンエッジ規定工程と、規定したパターンエッジと、前記設計パターンのパターンエッジとの乖離値が小さい設計パターン上の位置を接近点、乖離値が大きい設計パターン上の位置を隔絶点として設定する乖離位置設定工程と、前記隔絶点から所定の範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジに対し、微小量補正を施し、前記接近点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度と前記隔絶点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度との変化量を求め、近接点光強度の変化量が小さくなり、かつ隔絶点光強度の変化量が大きくなる補正対象エッジを前記マスクパターン側の前記各エッジから選定するエッジ選定工程と、選定した前記補正対象エッジに対し、補正後の前記隔絶点光強度が所定の補正基準を満たすべく、前記補正対象エッジに補正を施すことを繰返す補正工程と、前記補正対象エッジに補正を施したマスクパターン全域の2次元光強度分布に基づいて、改めて補正パターンエッジを規定する補正後パターンエッジ規定工程と、改めて規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準内であるとき、前記マスクパターンの補正を終了する終了判定工程とで構成されることを特徴とする。

30

40

【0011】

〈構成2〉

設計パターンに対応したマスクパターンを光リソグラフィで得るために、前記マスクパターンの補正を行う方法において、前記マスクパターン全域の2次元光強度分布に基づいて、前記マスクパターンにおけるパターンエッジを規定する補正前パターンエッジ規定工程と、規定したパターンエッジと、前記設計パターンのパターンエッジとの乖離値が小さい設計パターン上の位置を接近点、乖離値が大きい設計パターン上の位置を隔絶点として設定する乖離位置設定工程と、前記隔絶点から所定の範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジに対し、微小量補正を施し、前記接近点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度と前記隔絶点に対応する前記マスクパターン側の位置での光強度との変化量

50

を求め、近接点光強度の変化量が小さくなり、かつ隔絶点光強度の変化量が大きくなる補正対象エッジを前記マスクパターン側の前記各エッジから選定するエッジ選定工程と、選定した前記補正対象エッジに補正を施し、補正後のマスクパターンの前記近接点光強度および前記隔絶点光強度を求め、前記近接点光強度が所定の選定判断基準値より外れているとき、改めてエッジ選定工程を行ない、前記選定判断基準値内であるときには補正後の前記隔絶点光強度が所定の補正基準を満たすべく、前記補正対象エッジに補正を施すことを繰返す補正工程と、前記補正対象エッジに補正を施したマスクパターンの全域の2次元光強度分布に基づいて、改めて補正パターンエッジを規定する補正後パターンエッジ規定工程と、改めて規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準内であるとき、前記マスクパターンの補正を終了する終了判定工程とで構成されることを特徴とする。 10

【0012】

〈構成3〉

前記エッジ選定工程は、前記隔絶点から近接効果補正の及ぶ範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジから選定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明のマスクパターンの修正方法は、規定したパターンエッジと前記設計パターンのパターンエッジとの接近点と隔絶点とを求め、該隔絶点から所定の範囲内にある前記マスクパターン側の各エッジに対し微小量補正を施し、該マスクパターン側の前記接近点の位置での光強度の変化量が小さくなり、かつ前記隔絶点の位置での光強度の変化量が大きくなる補正対象エッジを選定し、選定した補正対象エッジに対し補正後の前記隔絶点光強度が所定の補正基準を満たすように補正を施すことを繰返し、補正後のマスクパターンに基づいて改めて規定した補正パターンエッジと設計パターンのエッジとが所定の補正終了判定基準を満たすとき、前記マスクパターンの補正を終了することにより、補正が不必要なパターンの光強度の影響を抑え、かつ設計パターンのパターンエッジとマスクパターンのパターンエッジとの誤差が大きなパターンエッジを選択して補正を行うことから、マスクパターン全域の2次元光強度分布を頻繁に求める必要がなく、処理時間を短縮することができ、作業効率を向上させることができる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

以下、本発明の実施形態を図を用いて詳細に説明する。

【実施例1】

【0015】

本発明のマスクパターンの修正方法は、図2に示す設計パターンをレジストに転写するために図3に示す位相シフトマスクおよび図4に示すC rトリムマスクなどのマスクパターンを用いてパターンニングを施し、レジストに転写されたレジストパターン（図5に示す）が設計パターンに近似するように、マスクパターンに予め補正を施す方法であり、すなわち補正前パターンエッジ規定工程と、乖離位置設定工程と、エッジ選択工程と、補正工程と、パターンエッジ規定工程と、終了判定工程とで構成されている。これらの各工程を図1のフローチャートに沿って説明する。 40

【0016】

補正前パターンエッジ規定工程は、先ず補正すべきマスクパターンを用いたシミュレーションを行ない、このシミュレーションにおけるレジストパターン全域の2次元光強度分布を補正前のマスクパターン全域の2次元光強度分布として求め、次に求めた2次元光強度の値と所定の閾値とを比較して当該マスクパターンにおける補正前のパターンエッジを規定する（ステップS10）。

【0017】

次に、補正前パターンエッジ規定工程で求めたパターンエッジと設計パターンのパターンエッジとの乖離値を求める。つまり乖離位置設定工程では、図2の設計パターンにおけ 50

る位置 a に対応する補正前パターンエッジの位置を求め、求めた位置と設計パターンの位置 a との乖離値を求める。このようにして求めた乖離値に基づいて、乖離値が最も低い設計パターン上の位置を接近点 P 1、反対に乖離値が最も高い設計パターン上の位置を隔絶点 P 2 として設定する（ステップ S 2 0）。

このとき、隔絶点 P 2 が複数あるとき、先ず複数の隔絶点から任意の 1 点を選定する。また接近点 P 1 が複数あるとき、隔絶点 P 2 に最も近い接近点 P 1 を選定する。

【0018】

その後エッジ選定工程では、例えば図 3 に示す位相シフトマスク 3 0 において、頂点 3 4 および頂点 3 5 間で規定される線をエッジ 3 6 と称し、このように規定されるエッジにおいて、特に隔絶点 P 2 近傍の複数のエッジから、補正対象のエッジを選定する（ステップ S 3 0）。

10

ここで、エッジ選定工程を具体的に説明する。

隔絶点 P 2 から所定の距離離れた範囲にあるマスクパターンのエッジ M_n ($n = 1, 2, \dots$) の各々について、マスクパターンのエッジを微小量 dM_n だけ動かしたときの、近接点 P 1 における光強度の変化量 $dI(P1)/dM_n$ と、隔絶点 P 2 における光強度の変化量 $dI(P2)/dM_n$ とを求め、 $dI(P1)/dM_n$ が 0 乃至最小となり、かつ $dI(P2)/dM_n$ が最大となるマスクパターンのエッジ M_n を、補正対象エッジとして選択する。

【0019】

補正対象エッジは、近接点 P 1 と隔絶点 P 2 との 2 点の光強度を求め、その変化量に基づいて選択を行うことにより、マスクパターン全域、すなわちマスクパターン全域における各点での 2 次元光強度を求める必要がないことから、処理時間を短縮することができる。

20

また隔絶点 P 2 における変化量が大きく、かつ近接点 P 1 における変化量が少ないエッジを補正対象として選択することにより、設計パターンとの乖離値が大きなエッジに対し補正を施すことができ、かつ設計パターンとの乖離値が小さい近接点では、その補正の影響のおよぶ恐れを抑えることができる。

ところで、前記所定の距離は例えば光近接効果補正が及ぶ範囲の距離として露光波長の 2 倍を適用する。また、この所定の距離は露光波長の 2 倍に限る必要はなく、適宜変更してもよい。

30

【0020】

次の補正工程がステップ S 4 0 ～ステップ S 6 0 に示されている。

先ず、選択したマスクパターンのエッジに対し補正を施す（ステップ S 4 0）。例えば、図 3 のマスクパターンとしての位相シフトマスクのエッジ 3 6 の補正は、0 度位相シフター 3 1 の矩形形状の縦方向に伸張させるか若しくは収縮させるべく、微小量の補正を施す。

このようにして補正が施されたマスクパターンにおける前記隔絶点 P 2 の位置での光強度 $I(P2)$ を求める（ステップ S 5 0）。

求めた隔絶点光強度 $I(P2)$ と、所定の補正基準値との比較を行ない、求めた光強度 $I(P2)$ が前記補正基準値に達しているか否かを判定する（ステップ S 6 0）。この判定で、所定の補正基準値を満たしていないと判断すると、ステップ 4 0 からの処理に戻って、選択したマスクパターンに対し改めて補正を施す。

40

【0021】

所定の補正基準値を満たしていると判断されると、補正後パターンエッジ規定工程を行う。すなわち補正後のマスクパターン全域の 2 次元光強度分布を求め、所定の閾値との比較を行ない当該マスクパターンにおける補正後のパターンエッジを規定する（ステップ S 7 0）。

【0022】

補正後にパターンエッジを規定した後、終了判定工程では、規定したパターンエッジと設計パターンとの乖離値を求め、その乖離値に基づいて所定の補正終了判定基準

50

を満たすか否かを判定する（ステップ S 8 0）。この判定で補正終了判定基準を満たさないとき、前記したステップ S 3 0 からのエッジ選定工程を行う。

一方、補正後に規定したパターンエッジと設計パターンとのエッジとの乖離が所定の補正終了判定基準を満たしていると判断したとき、マスクパターンの補正を終了する。

【0023】

前記したように実施例 1 のマスクパターンの修正方法によれば、補正すべきマスクパターンと設計パターンとの乖離を示す近接点および隔絶点との光強度分布に基づいてパターンエッジを選択し、その補正対象エッジに対し、隔絶点における光強度が所定の補正基準を満たすべく補正を施すことにより、補正のためにマスクパターン全域の 2 次元光強度分布を求めることを頻繁に繰り返す必要がないことから、マスクパターンの補正処理に要する時間を低減することができる。

10

【実施例 2】

【0024】

次に、マスクパターンの補正中に光強度に基づく判定を行ない、改めて補正対象エッジを選定する新たな補正工程が特徴のマスクパターンの修正方法を図 6 のフローチャートに沿って説明する。

実施例 2 のマスクパターンの修正方法は、補正前パターンエッジ工程と、乖離位置設定工程と、エッジ選定工程と、補正工程と、補正後パターン規定工程と、終了判定工程とで構成されている。

【0025】

20

補正前パターンエッジ工程、乖離位置設定工程、エッジ選定工程、補正後パターン規定工程および終了判定工程の内容は、前記した実施例 1 と同様であり、図 6 のフローチャートにおいて、補正前パターンエッジ工程がステップ S 1 1 0、乖離位置設定工程がステップ S 1 2 0、エッジ選定工程がステップ S 1 3 0、補正後パターン規定工程がステップ S 1 8 0 および終了判定工程がステップ S 1 9 0 に対応している。

尚、実施例 1 と同様である工程内容の説明は割愛し、本実施例の補正工程の内容をステップ S 1 4 0 ～ステップ S 1 7 0 に沿って詳細に説明する。

【0026】

ステップ 1 3 0 におけるエッジ選定工程で、補正すべきマスクパターンのエッジを選定した後、選択したエッジに対し前記した実施例 1 と同様に補正を施す（ステップ S 1 4 0 ）。

30

次に、選択したエッジに対し補正を施したマスクパターンにおける近接点 P 1 の位置での光強度 $I(P1)$ と、隔絶点 P 2 の位置での光強度 $I(P2)$ とを求める（ステップ S 1 5 0）。前記した実施例 1 では、隔絶点光強度 $I(P2)$ のみを求めたが、実施例 2 では、近接点光強度 $I(P1)$ も求める。

【0027】

その後、近接点光強度 $I(P1)$ と所定の選定判断基準値との比較を行ない、前記近接点光強度が選定判断基準から外れているとき、改めてパターンの選定を行うべく、S 1 3 0 からの処理、すなわちエッジ選定工程からの処理を行う（ステップ S 1 6 0）。このとき、補正を施したエッジの Mn の補正量を、改めて選定するエッジに対する補正、すなわちステップ S 1 3 0 で改めて選定したエッジを補正するための参考値として保持する。また、選定判断基準との比較判定は、例えば光強度の閾値を I_{th} として次の式 1 の関係で示される。

40

$$0.95 * I_{th} < I(P1) < 1.05 * I_{th} \quad (\text{式 1})$$

【0028】

ところで、改めて補正対象エッジを選択するとき、 $dI(p2) / dMn$ ($N=1, 2, \dots$) が大きくなるエッジを選定する。そして選定した補正対象エッジに補正を施し、近接点光強度 $I(P1)$ を求め、該近接点光強度 $I(P1)$ が選定判断基準内であるか否かを判定する。前記した処理を近接点光強度 $I(P1)$ が選定判断基準に収まるように繰り返す。この繰り返し処理において、パターンエッジ Mn が 0 となったときには、式 1

50

に示す選定判断基準の範囲を拡大し、当初に選定したマスクパターンのエッジM nを補正対象として補正を施す。

【0029】

近接点光強度 I (P 1) が選定判断基準内と判断されると、次に隔絶点光強度 I (P 2) と所定の補正基準との比較を行ない、前記隔絶点光強度が補正基準から外れているとき、選定したエッジに対し改めて補正を行うべく、S 1 4 0からの処理を再度行う(ステップS 1 7 0)。この補正基準との比較判定は、例えば光強度の閾値を I t hとして次の式2の関係で示される。

$$0.95 * I t h \leq I (P 1) \quad (\text{式} 2)$$

【0030】

式2の関係を満たすまで、選定したエッジに対し補正を繰返した後、前記した実施例1と同様に補正後パターンエッジ規定工程を行う。すなわちマスクパターン全域の光強度分布を求め、所定の閾値との比較を行ない当該マスクパターンにおける補正後のパターンエッジを規定(ステップS 1 8 0)し、補正後に規定したパターンエッジと設計パターンとのエッジとが所定の補正終了判定基準を満たすか否かを判定する終了判定工程を行う(ステップS 1 9 0)。この判定で補正終了判定基準を満たさないとき、前記したステップS 1 2 0からの乖離位置設定工程を行う。

【0031】

前記したように、実施例2のマスクパターンの修正方法によれば、マスクパターンにおける近接点光強度が変化許容量内に収まるように補正を施し、かつ隔絶点光強度も補正基準に収まるように補正を施すことにより、修正による近接点光強度 I (P 1) の変化量を所定の範囲内で許容しつつ補正対象エッジに補正を施すことから、ステップS 1 9 0の分岐判断でステップS 1 2 0に戻る回数を低減することができる。従って実施例2のマスクパターンの修正方法によれば、修正したマスクパターン全域の2次元光強度分布を求める回数を低減することができ、これにより処理時間を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】実施例1のマスクパターンの修正方法を示すフローチャートである。

【図2】設計パターンを示す図である。

【図3】位相シフトマスクを示す図である。

【図4】C rトリムマスクを示す図である。

【図5】レジストパターンを示す図である。

【図6】実施例2のマスクパターンの修正方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0033】

- 10 設計パターン
- 20 レジストパターン
- 30 位相シフトマスク
- 31 C r遮光部分
- 32 0度の位相シフター
- 33 180度の位相シフター
- 34、35 頂点
- 36 エッジ

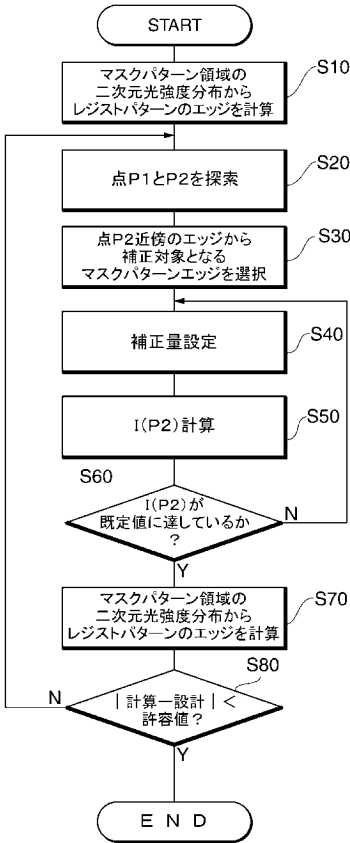
10

20

30

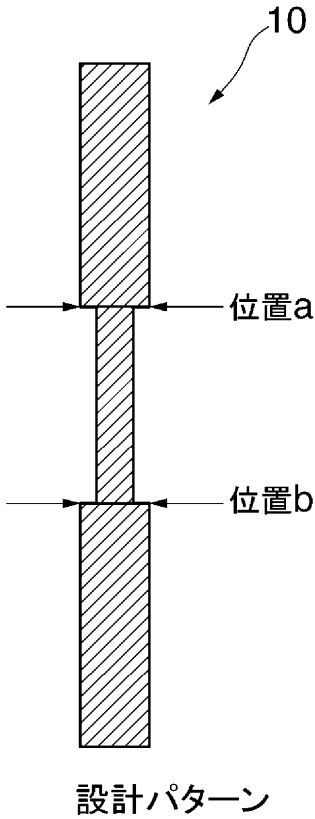
40

【 図 1 】

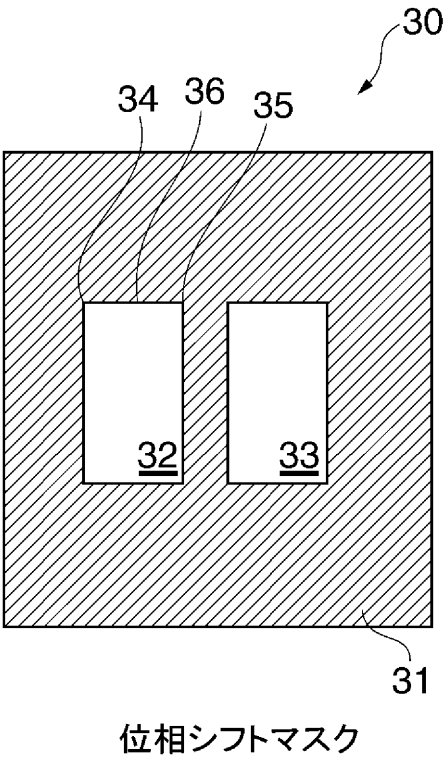


実施例1のマスクパターンの修正方法を示すフローチャート

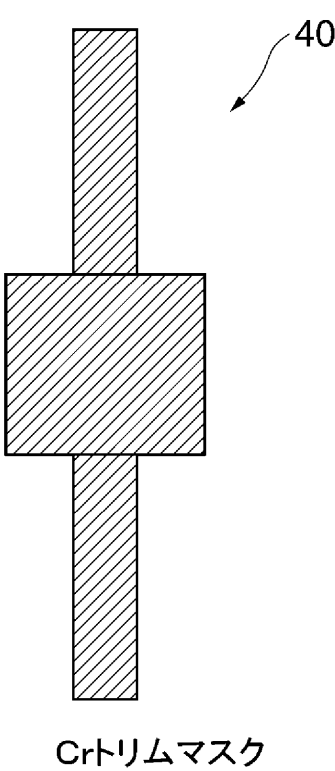
【 図 2 】



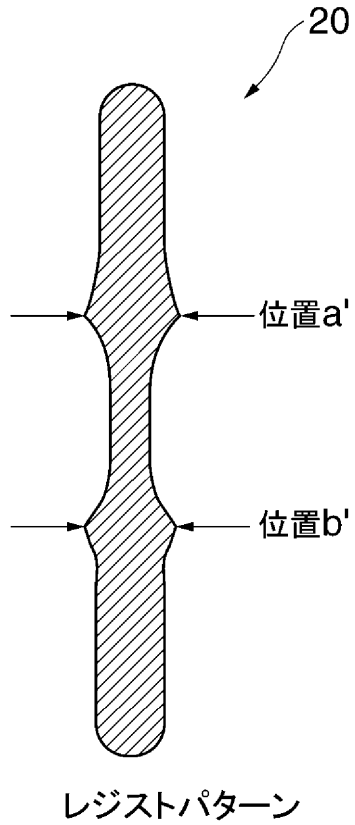
【 図 3 】



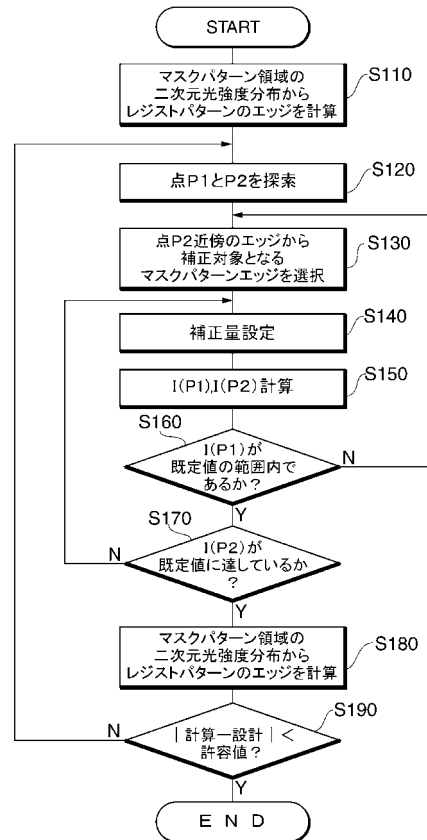
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



実施例2のマスクパターンの修正方法を示すフローチャート