

【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17年12月22日(2005.12.22)

【公表番号】特表2005-517282(P2005-517282A)

【公表日】平成17年6月9日(2005.6.9)

【年通号数】公開・登録公報2005-022

【出願番号】特願2003-504165(P2003-504165)

【国際特許分類第7版】

H 0 1 L 21/027

G 0 3 F 1/08

G 0 3 F 7/22

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 4 A

G 0 3 F 1/08 A

G 0 3 F 7/22 H

H 0 1 L 21/30 5 2 8

H 0 1 L 21/30 5 1 6 D

【手続補正書】

【提出日】平成17年4月6日(2005.4.6)

【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】

集積回路(IC)における材料の層を作る方法であって、

前記層がパターンを含み、かつレイアウトデータによって画定されている方法であって

、
前記レイアウトデータを分析して、前記パターンの実質的な部分が、位相シフトパターンを利用して画定されるべきかどうかを決定し、

前記分析に回答して、露光特性を制御する1又は複数の光学的パラメータのセットの設定を有するように光リソグラフィ露光システムを構成し、

材料の層を画定する際に利用する少なくとも第1のマスクパターン及び第2のマスクパターンを、前記設定を利用して露光することにより、各マスクパターンを露光することと、
を含んでいる方法において、

前記第1のマスクパターンが交互の開口位相シフトパターンを含み、前記第2のマスクパターンがトリムパターンを含んでいる方法。

【請求項2】

前記分析が、前記層の全てのパターンが位相シフトを用いて画定されているかどうかを決定することを含んでいる請求項1の方法。

【請求項3】

前記レイアウトデータが、前記第1のマスクパターンが“全位相(full phase)”マスクパターンを含むように、“全位相(full phase)”デザインを含んでいる請求項1の方法。

【請求項4】

露光特性を制御する1又は複数の光学的パラメータのセットを有する、光リソグラフィ露光システムにおいて、光リソグラフィを利用している集積回路(IC)製造の材料の層におけるパターンを画定する際に利用するレチクルであって、

ICにおける材料の層を画定するためのレチクルであって、
位相シフトマスクを含む第1のパターンと、
トリムマスクを含む第2のパターンと
の少なくとも2つのパターンを含んでいるレチクルにおいて、
前記第1のパターンが、位相シフトを利用して十分な量の前記材料の層を画定し、前記
第1のパターンと前記第2のパターンの両方に対して実質的に同様な設定である前記セット
の1又は複数の光学的パラメータを利用できるようにするレチクル。

【請求項5】

少なくとも2つのマスクパターンを用いている前記ICにおいて材料の少なくとも1つの
層を画定することを含んでいる集積回路（IC）製品を製造する方法であって、
前記材料の層がパターンを含み、
前記第1のマスクパターンが位相シフトパターンを含み、前記第2のマスクパターンがトリム
パターンを含み、
前記第1のパターンが前記材料の層の全てのパターンを実質的に画定し、
前記第2のパターンが前記パターンを保護し、位相シフトアーティファクト（artifact
）をクリアする方法であって、
前記第1のマスクパターン及び前記第2のマスクパターンに対する露光特性を制御する1
又は複数の光学的パラメータのセットの設定を有する光リソグラフィ露光システムにおいて、
材料の層を露光することを含んでいる方法において、
前記第1及び第2のマスクパターンを露光している間、前記設定が実質的に同様である方
法。

【請求項6】

前記層のパターンが、
前記パターンの非メモリ部の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定
されていること、
前記パターンにおけるフロアプラン部分の少なくとも80%が、前記位相シフトパターン
によって画定されていること、
前記パターンの少なくとも90%が、前記位相シフトパターンによって画定されているこ
と、
前記パターンのクリティカルパスにおける全ての特徴部が、前記位相シフトパターンに
よって画定されていること、
位相衝突のためにシフトされる位相でない特徴部を除く前記パターンにおいて、全ての
特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、
テスト構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定
されていること、及び
ダミー構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定
されていること、
のうちの1又は複数の特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記層のパターンが、
前記パターンの非メモリ部の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定
されていること、
前記パターンにおけるフロアプラン部分の少なくとも80%が、前記位相シフトパターン
によって画定されていること、
前記パターンの少なくとも90%が、前記位相シフトパターンによって画定されているこ
と、
前記パターンのクリティカルパスにおける全ての特徴部が、前記位相シフトパターンに
よって画定されていること、
位相衝突のためにシフトされる位相でない特徴部を除く前記パターンにおいて、全ての
特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

テスト構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、及び

ダミー構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

のうちの1又は複数を特徴とする請求項4に記載のレチクル。

【請求項8】

前記層のパターンが、

前記パターンの非メモリ部の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンにおけるフロアプラン部分の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンの少なくとも90%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンのクリティカルパスにおける全ての特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

位相衝突のためにシフトされる位相でない特徴部を除く前記パターンにおいて、全ての特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

テスト構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、及び

ダミー構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

のうちの1又は複数を特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項9】

パターンが、前記位相シフトパターンによって画定される前記パターンの少なくとも95%を有することを特徴とする層で露光される請求項1の方法。

【請求項10】

パターンが、前記位相シフトパターンによって画定される前記パターンの少なくとも95%を有することを特徴とする層で露光される請求項4に記載のレチクル。

【請求項11】

パターンが、前記位相シフトパターンによって画定される前記パターンの少なくとも95%を有することを特徴とする層で露光される請求項5に記載の方法。

【請求項12】

前記光リソグラフィ露光システムが、少なくとも1つのステッパー及びスキヤナを含んでいる請求項1の方法。

【請求項13】

前記光リソグラフィ露光システムが、少なくとも1つのステッパー及びスキヤナを含んでいる請求項4に記載のレチクル。

【請求項14】

前記光リソグラフィ露光システムが、少なくとも1つのステッパー及びスキヤナを含んでいる請求項5に記載の方法。

【請求項15】

前記第1のマスクパターン及び第2のマスクパターンが、単一のレチクル上に存在している請求項1の方法。

【請求項16】

前記光学的パラメータのセットが、前記開口数(N.A)、放射線の波長()、部分的コヒーレンス()、照明の配置、及びデフォーカス(defocus)から成る請求項1の方法

。

【請求項17】

前記光学的パラメータのセットが、前記開口数(N.A)、放射線の波長()、部分的コヒーレンス()、照明の配置、及びデフォーカス(defocus)から成る請求項4に記載

のレチクル。

【請求項 18】

前記光学的パラメータのセットが、前記開口数 (N.A)、放射線の波長 ()、部分的コヒーレンス ()、照明の配置、及びデフォーカス (defocus) から成る請求項 5 に記載の方法。

【請求項 19】

前記光学的パラメータのセットが、1又は複数の前記開口数 (N.A)、放射線の波長 ()、部分的コヒーレンス ()、照明の配置、及びデフォーカスを含んでいる請求項 1 の方法。

【請求項 20】

前記光学的パラメータのセットが、1又は複数の前記開口数 (N.A)、放射線の波長 ()、部分的コヒーレンス ()、照明の配置、及びデフォーカスを含んでいる請求項 4 に記載のレチクル。

【請求項 21】

前記光学的パラメータのセットが、1又は複数の前記開口数 (N.A)、放射線の波長 ()、部分的コヒーレンス ()、照明の配置、及びデフォーカスを含んでいる請求項 5 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第1のマスクパターンのための第1の添加 (dosing) 及び前記第2のマスクパターンのための第2の添加 (dosing) を用いている光リソグラフィ露光システムにおいて、前記材料の層を露光することをさらに含んでいる方法であって、

前記第1の添加 (dosing) 及び第2の添加 (dosing) が、 $r > 0.0$ の 1:r の比率である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

$2.0 < r <= 4.0$ である請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記第1のマスクパターン及び第2のマスクパターンが単一のレチクル上にある請求項 1 又は 22 に記載の方法。

【請求項 25】

前記第1のマスクパターン及び第2のマスクパターンが単一のレチクル上にある請求項 5 の方法。

【請求項 26】

前記露光が、露光中、異なる添加 (dosing) を許可する第1のマスクパターン及び第2のマスクパターンの翼配列 (blading) をさらに含んでいる請求項 24 に記載の方法。

【請求項 27】

前記単一のレチクルが、前記第2のマスクパターンの実現値 (instance) をさらに含み、前記露光が、前記第1のマスクパターンと前記第2のマスクパターンの実現値 (instance) の間で 1:2 の露光割合を生ずるパターンにおいて前記材料の層を前記単一のレチクルに与えることを含んでいる請求項 24 に記載の方法。

【請求項 28】

前記層が、前記第1のパターンによる 1 つの露光、前記第2のパターンによる 1 つの露光、及び前記第3のパターンによる第3の露光を含んでいる 3 重の露光によって画定されるように、前記レチクルが、前記第2のパターンと実質的に同一である第3のパターンをさらに含んでいる請求項 4 に記載のレチクル。

【請求項 29】

前記レチクルが、位相シフトパターンを含んでいる第3のパターンをさらに含んでいるレチクルであって、

前記第1のパターンが、前記パターンにおいて前記第1の方向に方向づけされる特徴部を画定し、

前記第3のパターンが、前記パターンにおいて第2の方向に方向づけされる特徴部を画定

することにより、

前記層が、前記第1のパターンによる露光、前記第2のパターンによる露光、及び前記第3のパターンによる第3の露光を含んでいる3重の露光によって画定されている請求項4に記載のレチクル。

【請求項30】

プラス又はマイナス10%内であれば実質的に同様である請求項1に記載の方法。

【請求項31】

プラス又はマイナス10%内であれば実質的に同様である請求項5に記載の方法。

【請求項32】

前記第1のマスクパターンのための第1の添加 (dosing) 及び前記第2のマスクパターンのための第2の添加 (dosing) を用いることをさらに含んでいるIC製品を製造する方法であって、

前記第1の添加及び第2の添加が、 $r > 0.0$ の1:rの比率である請求項5に記載の方法。

【請求項33】

$2.0 \leq r \leq 4.0$ である請求項32に記載のIC製品を製造する方法。

【請求項34】

集積回路を製造する方法であって、

ウェーハのレジスト層を形成することと、

マスクにおける位相シフトパターンを介して第1の線量放射 (dose radiation) で前記層を露光することを含む方法であって、

前記放射線が、前記位相シフトパターンの露光のために選択される1又は複数のパラメータのセットを特徴とする方法であって、

マスクにおける位相シフトパターンを介して第1の線量放射で前記層を露光することを含む方法であって、

前記放射線が、前記パラメータのセットを特徴とする方法。

【請求項35】

前記パラメータのセットが、前記層の前記放射線の部分的コヒーレンスを指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項36】

前記パラメータのセットが、前記層の前記放射線の前記開口数NAを指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項37】

前記パラメータのセットが、前記層の前記放射線の伝播の軸を指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項38】

前記パラメータのセットが、前記放射線の照明配置を指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項39】

前記パラメータのセットが、前記層の前記放射線のデフォーカスを指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項40】

前記パラメータのセットが、前記層の前記放射線の開口数NA、前記層の前記放射線の部分的コヒーレンス、前記層の前記放射線の伝播の軸、前記放射線の照明配置、及び前記層の前記放射線のデフォーカスを指示しているパラメータを含んでいる請求項34に記載の方法。

【請求項41】

前記第1の線量及び第2の線量が異なる請求項34に記載の方法。

【請求項42】

前記位相シフトパターン及び前記トリムパターンが、単一のマスク上に存在する請求項34に記載の方法。

【請求項 4 3】

第1の処理機構において、ウェーハ上のレジスト層を形成することと、
ウェーハを線量で露光するために、放射線源、マスク、及び光路を含んでいる第2の処理機構に前記ウェーハを移動させることと、
を含んでいる方法であって、

前記光路が、1又は複数の照明の波長、開口数NA、コヒーレンス、照明の配置、及びデフォーカスを含んでいるセットの光学的パラメータを特徴とする方法であって、

前記第2の処理機構において、光学的パラメータのセットの第1の設定を用いている前記マスクにおいて位相シフトパターンを介して第1の放射線量で前記層を露光することと、

前記第2の処理機構において、前記第1の設定を用いている前記マスクにおいてトリムパターンを介して第2の放射線量で前記層を露光することと、
を含んでいる集積回路を製造する方法。

【請求項 4 4】

前記光学的パラメータのセットが、前記開口数及び部分的コヒーレンスを含んでいる請求項 4 3に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記光学的パラメータのセットが、前記開口数NA、部分的コヒーレンス、前記照明の配置、及びデフォーカスを含んでいる請求項 4 3に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記光学的パラメータのセットが、前記コヒーレンスパラメータとして部分的コヒーレンスを含んでいる請求項 4 3に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記第1の線量及び第2の線量が、異なる線量 (dosage) レベルを有する請求項 4 3に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記パターンの非メモリ部の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンにおけるフロアプラン部分の少なくとも80%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンの少なくとも90%が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

前記パターンのクリティカルパスにおける全ての特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

位相衝突のためにシフトされる位相でない特徴部を除く前記パターンにおいて、全ての特徴部が、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

テスト構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、及び

ダミー構造を除く前記パターンにおける全てが、前記位相シフトパターンによって画定されていること、

のうちの1又は複数の特徴とする層において、前記パターンが露光される請求項 3 4 又は 4 3に記載の方法。

【請求項 4 9】

パターンが、前記位相シフトパターンによって画定されるパターンの少なくとも95%を有することを特徴とする層において露光される請求項 3 4 又は 4 3に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記パラメータのセットが、光学的要素の機械的な調整によって変更されるパラメータを含んでいる請求項 3 4 又は 4 3に記載の方法。