

【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12月7日(2006.12.7)

【公表番号】特表2006-504136(P2006-504136A)

【公表日】平成18年2月2日(2006.2.2)

【年通号数】公開・登録公報2006-005

【出願番号】特願2004-546910(P2004-546910)

【国際特許分類】

G 0 3 F 1/08 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 1/08 W

H 0 1 L 21/30 5 0 2 P

【手続補正書】

【提出日】平成18年10月20日(2006.10.20)

【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】

横寸法および高さの微調整による半導体産業におけるアディティブマスク修復方法であって、

先端からの直接書込みナノリソグラフィによって欠陥マスクに材料を蒸着させてアディティブ修復を行う段階を含む方法。

【請求項2】

欠陥マスクが、光学的に不透明なパターンであるマスク層をその上に含む光学的に透明な基板を含む、請求項1記載の方法。

【請求項3】

欠陥マスクが、位相シフトフォトマスクである、請求項1記載の方法。

【請求項4】

欠陥マスクが、EUVリソグラフィ・マスク、電子投影リソグラフィ・マスク、X線リソグラフィ・マスク、またはイオン投影リソグラフィ・マスクである、請求項1記載の方法。

【請求項5】

欠陥マスクが、ナノインプリント・リソグラフィ用のマスクである、請求項1記載の方法。

【請求項6】

欠陥マスクが、不透明な欠陥を含む、請求項1記載の方法。

【請求項7】

欠陥マスクが、透明な欠陥を含む、請求項1記載の方法。

【請求項8】

欠陥マスクが、材料が添加されるナノメートル・スケール開口部を含む、請求項1記載の方法。

【請求項9】

欠陥マスクが約100nm未満の横寸法を有し、材料が添加される開口部を含む、請求項1記載の方法。

【請求項10】

マスクが、横寸法が約100nm以下である修復されるフィーチャを含む、請求項1記載の方法。

【請求項11】

先端が、走査型プローブ顕微鏡先端である、請求項1記載の方法。

【請求項12】

先端が、原子間力顕微鏡先端である、請求項1記載の方法。

【請求項13】

先端が、中空先端である、請求項1記載の方法。

【請求項14】

材料が、光学的に透明な材料である、請求項1記載の方法。

【請求項15】

材料が、光学的に不透明な材料である、請求項1記載の方法。

【請求項16】

材料が、複数の層に塗布される、請求項1記載の方法。

【請求項17】

材料が、少なくとも30nmの高さまで塗布される、請求項1記載の方法。

【請求項18】

材料が、ゾル-ゲル材料である、請求項1記載の方法。

【請求項19】

材料が、金属酸化物もしくはガラス、またはそれらの前駆物質である、請求項1記載の方法。

【請求項20】

材料が、金属材料または金属前駆物質である、請求項1記載の方法。

【請求項21】

材料が、不透明な炭素材料またはその前駆物質である、請求項1記載の方法。

【請求項22】

材料が、ナノ粒子を含む、請求項1記載の方法。

【請求項23】

材料が、1つまたは複数の高分子量化合物を含む、請求項1記載の方法。

【請求項24】

材料は、材料が添加されるパターンと同様の光学特性を有する、請求項1記載の方法。

【請求項25】

添加段階が、真空条件なしで行われる、請求項1記載の方法。

【請求項26】

添加段階が、同じ材料を用いて繰り返される、請求項1記載の方法。

【請求項27】

添加段階が、様々な材料を用いて繰り返される、請求項1記載の方法。

【請求項28】

外部加熱、光照射、音波励起、または蒸気もしくは液体への暴露による化学反応を含む1つまたは複数の後添加段階をさらに含む、請求項1記載の方法。

【請求項29】

添加段階が、複数の先端を用いて行われる一連の添加段階のうちの1つとして行われる、請求項1記載の方法。

【請求項30】

欠陥マスクから材料を除去する段階をさらに含む、請求項1記載の方法。

【請求項31】

材料を除去する段階が、先端を用いて行われる、請求項30記載の方法。

【請求項32】

以下の段階を含む、ナノリソグラフィ方法：

(1) マスクを設ける段階；

(2) 先端がパターニングする化合物でコーティングされる走査型プローブ顕微鏡先端を設ける段階；および

(3) コーティングされた先端をマスクに接触され、それによって化合物をマスクに塗布する段階。

【請求項 33】

先端が、原子間力顕微鏡先端である、請求項32記載の方法。

【請求項 34】

先端が、中空先端である、請求項32記載の方法。

【請求項 35】

パターニングする化合物が、ゾル - ゲル材料である、請求項32記載の方法。

【請求項 36】

パターニングする化合物が、金属を含む、請求項32記載の方法。

【請求項 37】

接触段階が、多層構造を形成するように繰り返される、請求項32記載の方法。

【請求項 38】

マスクから材料を除去することをさらに含む、請求項32記載の方法。

【請求項 39】

以下の段階を含む、ナノリソグラフィ方法：

(1) 少なくとも1つの欠陥を含む基板を設ける段階；

(2) パターニングする化合物を含む先端を設ける段階；および

(3) 化合物が基板の欠陥に塗布され欠陥が修復されるように先端を基板と一緒に使用する段階。

【請求項 40】

先端が、原子間力顕微鏡先端である、請求項39記載の方法。

【請求項 41】

先端が、中空先端である、請求項39記載の方法。

【請求項 42】

パターニングする化合物が、ゾル - ゲル材料または金属である、請求項39記載の方法。

【請求項 43】

基板に材料を添加し、走査型プローブ顕微鏡先端を用いた直接書込みナノリソグラフィによってマスクを形成し、基板上の材料をパターン化する段階を含むマスク製造方法。

【請求項 44】

先端が、原子間力顕微鏡先端である、請求項43記載の方法。

【請求項 45】

先端が、中空先端である、請求項43記載の方法。

【請求項 46】

材料が、不透明な材料である、請求項43記載の方法。

【請求項 47】

材料が、透明な材料である、請求項43記載の方法。

【請求項 48】

材料が、金属を含む、請求項43記載の方法。

【請求項 49】

マスクが、フォトマスクである、請求項43記載の方法。

【請求項 50】

マスクが、EUVリソグラフィ・マスク、電子投影リソグラフィ・マスク、X線リソグラフィ・マスク、またはイオン投影リソグラフィ・マスクである、請求項43記載の方法。

【請求項 51】

材料が、基板上に少なくとも10nmの高さまでパターン化される、請求項43記載の方法。

【請求項 52】

材料が、基板上に少なくとも100nmの高さまでパターン化される、請求項43記載の方法

。

【請求項 5 3】

マスクの製造時に、コーティングされた原子間力顕微鏡先端を用いて基板上にパターンニングする化合物を蒸着させる段階を含むナノリソグラフィ方法。

【請求項 5 4】

マスクが、ナノリソグラフィ用のマスクである、請求項53記載の方法。

【請求項 5 5】

パターンニングする化合物が、少なくとも100nmの高さまで蒸着させられる、請求項53記載の方法。

【請求項 5 6】

材料が、ゾル - ゲル材料または金属である、請求項53記載の方法。

【請求項 5 7】

パターンニングする化合物が、多層蒸着物を形成するように複数回にわたって蒸着させられる、請求項53記載の方法。

【請求項 5 8】

1つまたは複数のパターンニングする化合物が少なくとも約10nmの高さの基板を形成するように、先端を用いて1つまたは複数のパターンニングする化合物を層化する段階を含む、ナノリソグラフィ方法。

【請求項 5 9】

構造が、マスク強化構造である、請求項58記載の方法。

【請求項 6 0】

構造の高さが、少なくとも約45nmである、請求項58記載の方法。

【請求項 6 1】

構造の高さが、少なくとも約100nmである、請求項58記載の方法。

【請求項 6 2】

構造の高さが、約10nmから約250nmである、請求項58記載の方法。

【請求項 6 3】

構造が、単一の層である、請求項58記載の方法。

【請求項 6 4】

構造が、複数の層を含む、請求項58記載の方法。

【請求項 6 5】

化合物が、ゾル - ゲル化合物または金属化合物である、請求項58記載の方法。

【請求項 6 6】

請求項1の方法によって作製される修復マスク。

【請求項 6 7】

請求項32の方法によって作製される修復マスク。

【請求項 6 8】

請求項39の方法によって作製される修復マスク。

【請求項 6 9】

請求項43の方法によって製造されるマスク。

【請求項 7 0】

請求項53の方法によって製造されるマスク。

【請求項 7 1】

走査型プローブ顕微鏡を用いてアディティブ修復によってマスクを修復する方法。

【請求項 7 2】

走査型プローブ顕微鏡が、原子間力顕微鏡である、請求項71記載の使用法。

【請求項 7 3】

走査型プローブ顕微鏡を用いてアディティブリソグラフィによってマスクを作製する方法。

【請求項 7 4】

走査型プローブ顕微鏡が、原子間力顕微鏡である、請求項 73記載の使用法。