

【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1区分

【発行日】平成25年5月30日(2013.5.30)

【公表番号】特表2012-523669(P2012-523669A)

【公表日】平成24年10月4日(2012.10.4)

【年通号数】公開・登録公報2012-040

【出願番号】特願2012-504863(P2012-504863)

【国際特許分類】

H 01 J 37/317 (2006.01)

H 01 L 21/265 (2006.01)

H 01 L 21/266 (2006.01)

【F I】

H 01 J 37/317 B

H 01 J 37/317 Z

H 01 J 37/317 C

H 01 L 21/265 T

H 01 L 21/265 M

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月5日(2013.4.5)

【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】

基板の処理方法において、

複数のイオンを含むイオンビームを、イオンビーム経路に沿ってイオン源から前記基板に向けて指向させるステップと、

前記イオンビーム経路内で、前記イオン源と前記基板との間に、マスクの少なくとも一部分を設けるステップと、

前記基板及び前記マスクのうち一方を、該基板及び該マスクのうち他方に対して、平行移動させるステップと、

を含む方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、

前記マスクを、前記イオンビームに対して固定配置する方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法において、

前記マスクは、互いに離間した複数のフィンガーを備え、少なくとも1つのギャップを規定する方法。

【請求項4】

請求項3に記載の方法において、

前記マスクは、前記複数のフィンガーを支持するベースを備えている方法。

【請求項5】

請求項1に記載の方法において、

前記マスクの前記少なくとも一部分を、前記イオンビームの高さ方向に延在させるとともに、前記イオンビームの第1部の経路内に設ける方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法において、

前記イオンビームは、第 2 部をさらに備え、

前記マスクの前記少なくとも一部分を、前記イオンビームの前記第 2 部の経路内に設けないようとする方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さを、前記イオンビームの前記第 2 部の高さにほぼ等しくする方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さを、前記イオンビームの前記第 2 部の高さよりも大きくする方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さと前記イオンビームの前記第 2 部の高さとの比を $\frac{3}{2} : 2$ とする方法。

【請求項 10】

請求項 6 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さを、前記イオンビームの前記第 2 部の高さより小さくする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さと前記イオンビームの前記第 2 部の高さとの比を $\frac{2}{3} : 3$ とする方法。

【請求項 12】

請求項 6 に記載の方法において、

前記マスクは、互いに離間した複数のフィンガーを備え、少なくとも 1 つのギャップを規定し、

前記イオンビームの前記第 1 部からのイオンの一部を、前記マスクの前記少なくとも 1 つのギャップを通過させ、前記基板に注入して、選択的イオン注入を行う方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 2 部からのイオンを、前記基板に注入して、プランケットイオン注入を行う方法。

【請求項 14】

請求項 10 に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第 1 部の高さを、前記イオンビームの前記第 2 部の高さより小さくする方法。

【請求項 15】

基板の処理方法において、

イオンビームをイオン源から前記基板に向けてイオンビーム経路に沿って指向させるステップであって、該イオンビームは複数のイオンを含む、ステップと、

前記イオン源と前記基板との間で前記イオンビーム経路内にマスクを設けるステップであって、前記マスクの少なくとも一部分を、前記イオンビームの全体高さの一部のみに亘って前記イオンビームの高さ方向に延在させている、ステップと、
を含む方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法において、

前記マスク及び前記イオンビームを、相対的に固定配置する方法。

【請求項 17】

請求項15に記載の方法において、

前記マスク及び前記基板のうち少なくともいずれか一方を、前記マスク及び前記基板のうち他方に対して、平行移動させるステップを、さらに含む方法。

【請求項 18】

請求項15に記載の方法において、

前記イオンビームは、第1部及び第2部を有し、

前記マスクの前記少なくとも一部分を、前記イオンビームの前記第1部の経路内に設け

、前記マスクの前記少なくとも一部分を、前記イオンビームの前記第2部の経路内に設けないようとする方法。

【請求項 19】

請求項18に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部の高さを、前記イオンビームの前記第2部の高さにほぼ等しくする方法。

【請求項 20】

請求項18に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部の高さを、前記イオンビームの前記第2部の高さより大きくする方法。

【請求項 21】

請求項20に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部の高さと前記イオンビームの前記第2部の高さとの比を、3 : 2とする方法。

【請求項 22】

請求項18に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部の高さを、前記イオンビームの前記第2部の高さより小さくする方法。

【請求項 23】

請求項22に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部の高さと前記イオンビームの前記第2部の高さとの比を、2 : 3とする方法。

【請求項 24】

請求項18に記載の方法において、

前記マスクは、互いに離間した複数のフィンガーを備え、1つ以上のギャップを規定し

、前記イオンビームの前記第1部からのイオンの一部を、前記フィンガーにより規定した前記1つ以上のギャップを通過させる方法。

【請求項 25】

請求項24に記載の方法において、

前記イオンビームの前記第1部からのイオンを用いて選択的イオン注入を行い、前記イオンビームの前記第2部からのイオンを用いてプランケットイオン注入を行う方法。

【請求項 26】

基板の処理方法において、

複数のイオンを含むイオンビームをイオンビーム経路に沿って指向させるステップと、前記イオンビームの第1部からのイオンを用いて前記基板に対してプランケットイオン

注入を行い、前記イオンビームの第2部からのイオンを用いて前記基板に対して選択的イオン注入を行うステップであって、前記第1部及び前記第2部を前記イオンビームの互いに対向する側に配置している、実行ステップと、

を含む方法。

【請求項 27】

請求項 2 6 に記載の方法において、

前記実行ステップは、前記イオンビームの前記第 2 部の経路内に前記マスクの少なくとも一部分を設けずに、前記イオンビームの前記第 1 部の経路内に前記マスクの前記少なくとも一部分を設けることを含む方法。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の方法において、

前記選択的イオン注入を、前記イオンビームの前記第 1 部の幅方向に設けられた 1 つ以上のギャップを通過するイオンを用いて行う方法。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 に記載の方法において、

前記イオンビーム及び前記マスクを固定配置するステップと、

前記マスク及び前記基板のうち一方を、該マスク及び該基板のうち他方に対して平行移動させるステップと、

を含む方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

図 3 は、本発明の一実施形態による例示的なマスク 350 を示す。本実施の形態において、マスク 350 は、少なくとも 1 つのフィンガー 352 を備えることができる。マスク 350 は、随意にベース 354 を含むことができ、フィンガー 352 をベース 354 により支持することができる。マスク 350 がベース 354 を含まない場合、マスク 350 は、共に支持及び / 又は保持される 1 つ以上のフィンガー 352 とすることができる。マスク 350 が 2 つ以上のフィンガー 352 を備える場合、フィンガー 352 を互いに離間させて、ギャップ又はアパーチャ 356 を規定することができる。一実施形態において、マスク 350 は、複数のフィンガー 352 を有して 1 つ以上のギャップ又はアパーチャを規定することができ、フィンガー 352 は、互いに均一の形状又は寸法を有することができる。さらに、ギャップ又はアパーチャ 356 が均一の形状又は寸法を有するように、フィンガー 352 を構成することができる。他の実施形態において、マスク 350 は、61 個のフィンガー 352 を有することができ、フィンガー 352 は、60 個の均一かつ矩形状のアパーチャ 356 を形成するように構成される。ただし、マスク 350 が任意数のフィンガー 352 及びアパーチャ 356 を有し得ることは、当業者に理解されるはずである。さらに、アパーチャ 356 は、均一又は非均一に関わらず、様々な形状及び寸法を有することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

図 4 は、本発明の他の実施形態による他の例示的なマスク 450 を示す。本実施形態において、マスク 450 は、少なくとも 1 つのフィンガー 452 を備えることができる。マスク 450 は、フィンガー 452 を支持し、マスク 450 の互いに対向する側に設けられ、第 1 ベース 454 a 及び第 2 ベース 454 b を備えることもできる。必要に応じて、マスク 450 は、マスク 450 の互いに対向する側において、フィンガーの隣に設けられた第 3 ベース 454 c 及び第 4 ベース 454 d を含むこともできる。代案として、第 3 ベース 454 c 及び第 4 ベース 454 d を、追加のフィンガー 452 に置き換えることができる。マスク 450 が 2 つ以上のフィンガー 452 を備える場合、フィンガー 452 を互

いに離間させて、1つ以上のギャップ又はアパー チャ 4 5 6 を規定することができる。一実施形態において、マスク 4 5 0 は、複数のフィンガー 4 5 2 を有することができ、フィンガー 4 5 2 は、均一の形状及び寸法を有することができる。さらに、アパー チャ 4 5 0 が均一の形状及び寸法を有するように、フィンガー 4 5 2 を構成することができる。ただし、マスク 4 5 6 が任意数のフィンガー 4 5 2 及びアパー チャ 4 5 6 を有し得ることは、当業者に理解されるはずである。さらに、アパー チャ 4 5 6 は、均一又は非均一に関わらず、様々な形状及び寸法を有することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 7】

イオンビーム 2 0 、マスク 3 5 0 、及び基板 5 0 0 の各々は、個別の回転自由度及び平行移動自由度を有することができる。イオンビーム 2 0 、マスク 3 5 0 、及び基板 5 0 0 は、連帶して又は個別に、傾け、回転させ、及び / 又は平行移動させることができる。本実施形態では、マスク 3 5 0 を、イオンビーム 2 0 に対して固定配置することができる。一方、基板 5 0 0 は、矢印 5 1 0 で示す高さ方向に、イオンビーム 2 0 及び / 又はマスク 3 5 0 に対して平行移動させることができる。詳細には説明しないが、他の実施形態では、基板 5 0 0 を、矢印 5 1 2 で示す方向に、イオンビーム 2 0 及び / 又はマスク 3 5 0 に対して平行移動させることもできる。基板 5 0 0 が高さ方向 5 1 0 に平行移動するとき、ドーパントを含む第 1 領域 5 0 2 及び第 2 領域 5 0 4 を形成することができる。第 1 領域 5 0 2 は、イオンビームの第 1 部 2 0 a 及び第 2 部 2 0 b からのドーパントが注入されることから、高濃度ドープ領域とすることができます。一方、第 2 領域 5 0 4 は、イオンビームの第 1 部 2 0 a からのドーパント又はイオンが注入されることから、低濃度ドープ領域とすることができます。本実施形態の基板 5 0 0 を図 1 に示す基板 1 0 0 と比較すると、高濃度にドープした第 1 領域 5 0 2 はコンタクト領域 1 0 2 に対応し、低濃度にドープした第 2 領域 5 0 4 はスペーサー領域 1 0 4 に対応し得る。コンタクト領域 1 0 2 のドーパントのドーズ量がスペーサー領域 1 0 4 のドーパントのドーズ量よりも少ない他の実施形態において、高濃度にドープした第 1 領域 5 0 2 はスペーサー領域 1 0 4 に対応し、低濃度にドープした第 2 領域 5 0 4 はコンタクト領域 1 0 2 に対応し得る。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 3】

図 9 は、本発明の他の実施形態による他の例示的なマスク 9 5 0 を示す。明確かつ単純な説明のために、マスク 9 5 0 について、アパー チャ に關して説明する場合がある。マスク 9 5 0 は、高さ方向 9 1 0 に、アパー チャ 9 5 6 a ~ 9 5 6 c の複数の行 9 5 5 a ~ 9 5 5 c を備えることができる。本実施形態において、マスク 9 5 0 は、3 行 9 5 5 a ~ 9 5 5 c を備えることができる。各行 9 9 5 a ~ 9 5 5 c には、1 つ以上のアパー チャ 9 5 6 a ~ 9 5 6 c を設けることができる。本実施形態では、アパー チャ 9 5 6 a ~ 9 5 6 c を、矩形状とすることができます。図 9 に示すように、本実施形態の各アパー チャ 9 5 6 a ~ 9 5 6 c は、高さ方向 9 1 0 に距離 1 だけ延びる第 1 側部 9 6 7 a 及び第 2 側部 9 6 7 b と、幅方向 9 1 2 に距離 w だけ延びる第 1 幅部 9 6 9 a 及び第 2 幅部 9 6 9 b とを、備えることができる。他の実施形態において、アパー チャ 9 5 6 a ~ 9 5 6 c は、他の形状を有することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 8 4】

図12は、本発明の他の実施形態による他の例示的なマスクを示す。マスク1250は、複数行を備えることができ、各行は1つ以上のアーチャを備える。本実施形態において、マスク1250は、高さ方向1210に5行1255a～1255eを備えることができ、幅方向1212に沿う1つ以上のアーチャ1256a～1256eを、それぞれ各行1255a～1255eに設けることができる。図12に示すように、隣接行のアーチャ1256a～1256eは、互いに非均一である。例えば、隣接行のアーチャ1256a～1256eは、互いにその寸法及び位置に関して異なることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図4】

