

【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 0 1 J 37/317 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

H 0 1 L 21/266 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 37/317 B

H 0 1 J 37/317 Z

H 0 1 J 37/317 C

H 0 1 L 21/265 T

H 0 1 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にする方法。

【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 部の高さと同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 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 部の高さと同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 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、ブ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、
前記イオン源と同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にする方法。

【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ブランク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ブランクイオン注入を行い、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 26 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 28】

請求項 27 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 29】

請求項 28 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】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

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る、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る、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】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

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た、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456を規定することができる。一実施形態において、マスク450は、複数のフィンガー452を有することができる。フィンガー452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450が均一の形状及び寸法を有するように、フィンガー452を構成することができる。ただし、マスク456が任意数のフィンガー452及びアパーチャ456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456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】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

イオンビーム20、マスク350、及び基板500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20、マスク350、及び基板500は、連帯して又は個別に、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350を、イオンビーム20に対して固定配置することができる。一方、基板500は、矢印510で示す高さ方向に、イオンビーム20及び/又はマスク350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500を、矢印512で示す方向に、イオンビーム20及び/又はマスク350に対して平行移動させることもできる。基板500が高さ方向510に平行移動するとき、ドーパントを含む第1領域502及び第2領域504を形成することができる。第1領域502は、イオンビームの第1部20a及び第2部20bからのドーパントが注入されることから、高濃度ドーブ領域とすることができる。一方、第2領域504は、イオンビームの第1部20aからのドーパント又はイオンが注入されることから、低濃度ドーブ領域とすることができる。本実施形態の基板500を図1に示す基板100と比較すると、高濃度にドーブした第1領域502はコンタクト領域102に対応し、低濃度にドーブした第2領域504はスペーサー領域104に対応し得る。コンタクト領域102のドーパントのドーズ量がスペーサー領域104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、高濃度にドーブした第1領域502はスペーサー領域104に対応し、低濃度にドーブした第2領域504はコンタクト領域102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】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

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950を示す。明確かつ単純な説明のために、マスク950について、アパーチャに関して説明する場合がある。マスク950は、高さ方向910に、アパーチャ956a~956cの複数の行955a~955cを備えることができる。本実施形態において、マスク950は、3行955a~955cを備えることができる。各行955a~955cには、1つ以上のアパーチャ956a~956cを設けることができる。本実施形態では、アパーチャ956a~956cを、矩形状とすることができる。図9に示すように、本実施形態の各アパーチャ956a~956cは、高さ方向910に距離1だけ延びる第1側部967a及び第2側部967bと、幅方向912に距離wだけ延びる第1幅部969a及び第2幅部969b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956a~956c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 1 2 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 1 2 5 0 は、複数行を備えることができ、各行は 1 つ以上のアパーチャを備える。本実施形態において、マスク 1 2 5 0 は、高さ方向 1 2 1 0 に 5 行 1 2 5 5 a ~ 1 2 5 5 e を備えることができる、幅方向 1 2 1 2 に沿う 1 つ以上のアパーチャ 1 2 5 6 a ~ 1 2 5 6 e を、それぞれ各行 1 2 5 5 a ~ 1 2 5 5 e に設けることができる。図 1 2 に示すように、隣接行のアパーチャ 1 2 5 6 a ~ 1 2 5 6 e は、互いに非均一である。例えば、隣接行のアパーチャ 1 2 5 6 a ~ 1 2 5 6 e 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 】

