

【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 25 年 5 月 30 日 (2013.5.30)

【公表番号】特表 2012-523707 (P2012-523707A)

【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 2012-504865 (P2012-504865)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/266 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

H 0 1 J 37/317 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/265 M

H 0 1 L 21/265 T

H 0 1 J 37/317 B

【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】

基板処理用のマスクにおいて、  
第 1 行に設けられた 1 つ以上の第 1 アパーチャと、  
第 2 行に設けられた 1 つ以上の第 2 アパーチャと、を備え、  
前記各行は、前記マスクの幅方向に延在し、  
前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、非均一であるマスク。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のマスクにおいて、  
前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、異なる寸法を有するマスク。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のマスクにおいて、  
前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記マスクの高さ方向に非均一に整列しているマスク。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のマスクにおいて、  
前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記高さ方向にオーバーラップ領域を有しないマスク。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のマスクにおいて、  
前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記高さ方向にオーバーラップし、オーバーラップ領域を規定しているマスク。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のマスクにおいて、

前記第 1 行に 2 つ以上の前記第 1 アパーチャを備えるとともに、前記第 2 行に 2 つ以上の前記第 2 アパーチャを備え、

前記第 1 行の前記 2 つ以上の第 1 アパーチャは、前記マスクの幅方向に互いに整列しているマスク。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のマスクにおいて、

前記第 2 行の前記 2 以上の第 2 アパーチャは、前記マスクの前記幅方向に互いに整列しているマスク。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のマスクにおいて、

前記 2 つ以上の第 1 アパーチャの各々と前記 2 つ以上の第 2 アパーチャの各々は、前記マスクの高さ方向に互いに不整列の関係にあるマスク。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のマスクにおいて、

第 3 行に設けられた 1 つ以上の第 3 アパーチャをさらに備え、

前記 1 つ以上の第 2 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 3 アパーチャは、前記マスクの高さ方向に互いに不整列の関係にあるマスク。

【請求項 10】

基板処理装置において、

所望の種のイオンを複数含むイオンビームを生成するイオン源であって、該イオンビームは前記基板に向けて指向される、イオン源と、

前記イオン源と前記基板との間に設けられたマスクとを備え、

前記マスクは、

第 1 行に設けられた 1 つ以上の第 1 アパーチャと、

第 2 行に設けられた 1 つ以上の第 2 アパーチャとを備え、

前記各行は、前記マスクの幅方向に延在し、

前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、非均一である基板処理装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置において、

前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、異なる寸法を有する基板処理装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の装置において、

前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記マスクの高さ方向に非均一に整列している基板処理装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の装置において、

前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記高さ方向にオーバーラップして、オーバーラップ領域を規定している基板処理装置。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の装置において、

前記 1 つ以上の第 1 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 2 アパーチャは、前記高さ方向にオーバーラップ領域を有しない基板処理装置。

【請求項 15】

請求項 10 に記載の装置において、

前記マスクは、第 3 行に設けられた 1 つ以上の第 3 アパーチャをさらに備え、

前記 1 つ以上の第 2 アパーチャ及び前記 1 つ以上の第 3 アパーチャは、前記マスクの高さ方向に互いに不整列の関係にある基板処理装置。

【請求項 16】

基板の処理方法において、

イオン源と前記基板との間にマスクを設けるステップであって、前記マスクは、第1行に設けられた1つ以上の第1アパーチャ、第2行に設けられた1つ以上の第2アパーチャ、及び第3行に設けられた1つ以上の第3アパーチャを備え、各行は前記マスクの幅方向に延在している、ステップと、

イオンビームを前記マスクの上部に向けて指向させて、前記イオンビームの第1部を、前記1つ以上の第1アパーチャの少なくとも一部分及び前記1つ以上の第2アパーチャの少なくとも一部分とオーバーラップさせるステップと、

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、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。

【請求項17】

請求項16に記載の方法において、

前記イオンビームを前記マスクに対して固定配置するステップをさらに含む方法。

【請求項18】

請求項17に記載の方法において、

前記イオンビームを前記マスクの下部に向けて指向させて、前記イオンビームを、前記1つ以上の第2アパーチャの少なくとも一部分及び前記1つ以上の第3アパーチャの少なくとも一部分とオーバーラップさせるステップをさらに含む方法。

【請求項19】

請求項16に記載の方法において、

前記1つ以上の第1アパーチャ及び前記1つ以上の第2アパーチャを、前記マスクの高さ方向に非均一に整列させている方法。

【請求項20】

請求項19に記載の方法において、

前記1つ以上の第1アパーチャ及び前記1つ以上の第2アパーチャを、前記高さ方向にオーバーラップさせて、オーバーラップ領域を規定する方法。

【請求項21】

請求項18に記載の方法において、

イオン注入中に、前記マスクに対する前記イオンビームの位置を、前記マスクの上部から前記マスクの前記下部へ変化させる方法。

【請求項22】

請求項16に記載の方法において、

前記第1行の前記1つ以上の第1アパーチャを、前記第2行の前記1つ以上の第2アパーチャに対して、前記マスクの高さ方向に不整列の関係とする方法。

【請求項23】

請求項22に記載の方法において、

前記第1行に設けられた前記1つ以上の第1アパーチャ及び前記第2行に設けられた前記1つ以上の第2アパーチャは、前記マスクの高さ方向にオーバーラップさせて、オーバーラップ領域を規定する方法。

【請求項24】

請求項22に記載の方法において、

前記第1行に設けられた前記1つ以上の第1アパーチャ及び前記第2行に設けられた前記1つ以上の第2アパーチャを、オーバーラップ領域を有しないように配置する方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

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】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

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】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

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 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、高濃度ドーブ領域とすることができる。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、低濃度ドーブ領域とすることができる。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、高濃度にドーブした第 1 領域 5 0 2 はコンタクト領域 1 0 2 に対応し、低濃度にドーブした第 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、高濃度にドーブした第 1 領域 5 0 2 はスペーサー領域 1 0 4 に対応し、低濃度にドーブした第 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 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 5】

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、アパーチャに関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 5 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る。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 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 6】

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、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 】

