

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4901203号
(P4901203)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1368 (2006.01)
 HO1L 21/336 (2006.01)
 HO1L 29/786 (2006.01)
 HO1L 21/265 (2006.01)
 HO1L 21/266 (2006.01)

GO2F 1/1368
 HO1L 29/78 616J
 HO1L 21/265 603B
 HO1L 21/265 M

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-357469 (P2005-357469)
 (22) 出願日 平成17年12月12日(2005.12.12)
 (65) 公開番号 特開2007-163640 (P2007-163640A)
 (43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)
 審査請求日 平成20年7月28日(2008.7.28)

(73) 特許権者 302020207
 東芝モバイルディスプレイ株式会社
 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
 (74) 代理人 100081732
 弁理士 大胡 典夫
 (72) 発明者 武田 篤
 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
 ディスプレイテクノロジー株式会社内
 (72) 発明者 筒井 誠二
 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
 ディスプレイテクノロジー株式会社内
 審査官 山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオンビームの照射方法及び薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の薄膜トランジスタ形成領域に、横断面形状が略細長方形形状のイオンビームを短手方向に順次位置を変えながら照射して所定のイオンを注入するイオン注入工程を有するイオンビームの照射方法において、

前記イオン注入工程は、前記薄膜トランジスタ形成領域を前記イオンビームの長手方向に分割した分割領域を、各領域毎に順次位置を変えながら前記イオンビームで照射するものであると共に、前記イオンビームが長手方向両側部分のそれぞれの端部に向けて減少する開口量減少部分を有し前記基板から距離を置いたマスクを通過するものであって、隣合う前記分割領域をそれぞれ照射するにあたり、最初および最終の分割領域を照射する際には、当該分割領域に隣接する前記基板側辺から対応する側の開口量減少部分が外側に位置するように照射すると共に、前記開口量減少部分の一方を通過した前記イオンビームの断面積減少部分で照射された照射減少領域を、次の前記開口量減少部分の他方を通過した前記イオンビームの断面積減少部分を用いて重ねて照射することを特徴とするイオンビームの照射方法。

【請求項2】

前記断面積減少部分を重ねて照射した時の前記照射減少領域におけるイオン量の積分値が、前記イオンビームで照射された該照射減少領域以外の領域におけるイオン量に略等しくなっていることを特徴とする請求項1記載のイオンビームの照射方法。

【請求項3】

基板の薄膜トランジスタ形成領域を横断面形状が略細長方形形状のイオンビームの長手方向に分割して形成した各分割領域に、該分割領域毎に前記イオンビームを短手方向の位置を順次変えながら照射して所定イオンを注入する薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置であって、

前記イオンビームを放射するイオン源と前記基板表面の間に、該イオンビームの断面形状を成形するマスクを備えると共に、前記マスクが両端部に開口量減少部分を有する細長方形形状の開口を備えたものであり、隣合う前記分割領域を前記イオンビームでそれぞれ照射するにあたり、最初および最終の分割領域を照射する際には、当該分割領域に隣接する前記基板側辺から対応する側の開口量減少部分が外側に位置するように前記基板と前記マスクとの相対位置を設定し、前記開口量減少部分の一方で照射した照射減少領域を、前記開口量減少部分の他方を用いて少なくとも一部重ねて照射するよう形成されていることを特徴とする薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置。

10

【請求項 4】

前記開口量減少部分は、前記開口の両端部の長さが等しく、各端部先端に向けて開口量が漸減していることを特徴とする請求項 3 記載の薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置。

【請求項 5】

前記開口量減少部分は、両端部で開口量が等しくなっていることを特徴とする請求項 3 記載の薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置。

【請求項 6】

20

前記開口は、少なくとも一部が複数の小開口によって形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置。

【請求項 7】

前記基板を基板支持台に載置し、該基板支持台を移動させることによって、前記分割領域毎の順次位置を変えながらの前記イオンビームの照射が行われるものであることを特徴とする請求項 3 記載の薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置。

【請求項 8】

前記マスクの開口量減少部分が少なくとも複数の小開口で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のイオンビームの照射方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、イオンビームの照射方法、さらに薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

薄膜トランジスタ (TFT) を用いた駆動回路により液晶ディスプレイ (LCD) を駆動する液晶表示装置にあっては、その製造過程において、例えばガラス基板上に非晶質シリコン薄膜を成膜し、これをポリシリコン膜 (ポリ Si 膜) とした後、ガラス基板の TFT 形成領域のポリ Si 膜をパターニングし、ゲート絶縁膜を成膜し、さらに、ゲート電極を成膜後パターニングして形成する。続いて、ゲート電極をマスクとして TFT のソース・ドレイン形成領域のポリ Si 膜に、ボロン (B) やリン (P) などの不純物イオンの注入を行う。その後、注入したイオンの活性化を行い、絶縁膜の形成や画素電極の形成等が行われる。

40

【0003】

こうした液晶表示装置の製造過程における不純物イオンの注入工程では、ガラス基板の TFT 形成領域の横幅より長い横断面形状が略細長方形形状 (リボン状) のイオンビームを用い、これを対向配置したイオン源から照射しながら、イオンビームの短手方向 (TFT 形成領域の縦方向) の走査を 1 回行うことにより、TFT 形成領域全面へのイオンの注入を行っている。

50

【 0 0 0 4 】

こうしたなか、生産性を高めるための大きなガラス基板を用いた液晶表示装置の製造の要求や、液晶表示装置の表示画面に対する大型化の要求があり、これに伴いガラス基板のTFT形成領域も大きなものとする必要がある。このような状況のもと、上記のTFT形成領域の横幅より長い略細長方形形状のイオンビームを用いてイオン注入しようとした場合、それに要するイオン源も大型のものとなってしまう、またイオン源から放射するイオンビームについては、長寸法にわたりイオン密度が均一でなければならない。このため、イオン源は設備が大型化したものとなり、非常に高額のものになってしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、大きなTFT形成領域に対し、その横幅より短い略細長方形形状のイオンビームを用い、イオンビームの長手方向に分割した分割領域を、各分割領域毎に短手方向に順次走査し、大きなTFT形成領域全面にイオン注入することが考えられる。なお、イオン注入を分割して行うものとしては、イオン注入領域を選択的に設定する開口部を有するシャッタ機構を半導体ウェハ前方に設け、シャッタ機構によって切替え選択されたウェハのイオン注入領域にイオンビームを照射し、半導体ウェハ全面にイオン注入可能とした多分割イオン注入装置が有る（例えば、特許文献1参照）。

10

【 0 0 0 6 】

しかし、上記のように大きなTFT形成領域を分割した各分割領域を走査しイオン注入を行った場合には、イオンビームの走査位置によっては、隣接する分割領域が接する境界部分に、他の部分（境界部分以外の部分）よりも多量のイオン注入が行われるなどして、イオン注入量のピークなどの不均一注入部分が形成され、イオン注入量が均一となっている有効なTFT形成領域が減少してしまう虞がある。

20

【特許文献1】特開平9 - 245722号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記のような状況に鑑みて本発明はなされたもので、その目的とするところは、基板のTFT形成領域を分割した分割領域を、各分割領域毎にイオン注入を行っても、TFT形成領域全面にわたってイオン注入量を均一なものとして、また大型設備とならず、高額なものとならないイオンビームの照射方法、薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明のイオンビームの照射方法及び薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置は、イオンビームの照射方法が、

基板の薄膜トランジスタ形成領域に、横断面形状が略細長方形形状のイオンビームを短手方向に順次位置を変えながら照射して所定のイオンを注入するイオン注入工程を有するイオンビームの照射方法において、

前記イオン注入工程は、前記薄膜トランジスタ形成領域を前記イオンビームの長手方向に分割した分割領域を、各領域毎に順次位置を変えながら前記イオンビームで照射するものであると共に、前記イオンビームが長手方向両側部分のそれぞれの端部に向けて減少する開口量減少部分を有し前記基板から距離を置いたマスクを通過するものであって、隣合う前記分割領域をそれぞれ照射するにあたり、最初および最終の分割領域を照射する際には、当該分割領域に隣接する前記基板側辺から対応する側の開口量減少部分が外側に位置するように照射すると共に、前記開口量減少部分の一方を通過した前記イオンビームの断面積減少部分で照射された照射減少領域を、次の前記開口量減少部分の他方を通過した前記イオンビームの断面積減少部分を用いて重ねて照射することを特徴とするイオンビームの照射方法であり、

40

また、薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置が、

基板の薄膜トランジスタ形成領域を横断面形状が略細長方形形状のイオンビームの長手方

50

向に分割して形成した各分割領域に、該分割領域毎に前記イオンビームを短手方向の位置を順次変えながら照射して所定イオンを注入する薄膜トランジスタをもつ基板の製造装置であって、

前記イオンビームを放射するイオン源と前記基板表面の間に、該イオンビームの断面形状を成形するマスクを備えると共に、前記マスクが両端部に開口量減少部分を有する細長方形形状の開口を備えたものであり、隣合う前記分割領域を前記イオンビームでそれぞれ照射するにあたり、最初および最終の分割領域を照射する際には、当該分割領域に隣接する前記基板側辺から対応する側の開口量減少部分が外側に位置するように前記基板と前記マスクとの相対位置を設定し、前記開口量減少部分の一方で照射した照射減少領域を、前記開口量減少部分の他方を用いて少なくとも一部重ねて照射するよう形成されていることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板のTF形成領域を分割した分割領域を、各分割領域毎にイオン注入を行っても、TF形成領域全面にわたってイオン注入量を均一なものとすることができ、また、それに要する装置も大型設備とならず、高額なものとはならない等の効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下本発明の一実施形態を、図1乃至図6を参照して説明する。図1は液晶表示装置の製造装置の概略構成を示す横断面図であり、図2はマスクを説明するために示す図で、図2(a)はマスクを模式的に示す平面図、図2(b)は成形されたイオンビームのイオン量を模式的に示す図であり、図3はイオン注入の第1工程を示す平面図であり、図4はイオン注入の第2工程を示す平面図であり、図5はイオン注入の第1、第2工程におけるイオンビームを説明するために示す図で、図5(a)は各工程において照射するイオン量を模式的に示す図、図5(b)は両工程における合成イオン量を模式的に示す図であり、図6はマスクの各変形形態を模式的に示す平面図である。

20

【0011】

先ず、図1において、液晶表示装置の製造装置であるイオン注入装置1は、イオン源2と、真空チャンバ3内に薄膜トランジスタ(TFT)を形成する、例えばガラス基板の表面にポリシリコン膜(ポリSi膜)を成膜した基板4を内部に収納し、イオン源2からのボロン(B)やリン(P)などの所定のイオンビームを導入してイオン注入処理を行う処理室本体5とを設けて構成されている。イオン源2は、例えばプラズマ部6で生成されたプラズマ中の所定のイオンを電極部7等により引き出し、さらにビーム放射開口8から横断面形状が略細長方形形状(リボン状)のイオンビームとして外部へと放射するよう構成されている。

30

【0012】

また、処理室本体5は、所定の減圧状態に保持された真空チャンバ3内に、薄膜トランジスタ(TFT)を形成する基板4を、ポリSi膜の成膜面を上面側として載置する基板支持台9と、この基板支持台9を、X方向のガイドレール10を設けて水平位置に保持しながら両矢印で示すX方向に進退させるX方向進退機構11と、このX方向進退機構11をY方向のガイドレール12を設けて両矢印で示すY方向に進退させ、基板支持台9を水平位置に保持しながらY方向に進退させるY方向進退機構13とを備えている。さらに処理室本体5には、X、Y方向に進退可能に設けられた基板支持台9上方の真空チャンバ3の天井部分に、ビーム導入開口14が形成されており、またさらにビーム導入開口14には、イオン源2のビーム放射開口8が連通するように設けられていて、イオン源2からのイオンビームが真空チャンバ3の内部に導入できるようになっている。

40

【0013】

一方、真空チャンバ3内には、導入されたイオンビームの断面形状を成形する導電性材料で形成したマスク15が、イオンビームの照射時にチャージされる電荷を逃がし、基板

50

支持台 9 上の基板 4 との間に所定離間距離を設けてビーム導入開口 1 4 の下方に配設されるように、天井部分のビーム導入開口 1 4 近傍にチャンバ内方に向け突設された取付部 1 6 に取り付けられている。またマスク 1 5 には、図 2 (a) に模式的に示すように、短手方向長さ l と長手方向長さ L の比が大きく、略細長形状である偏平な左右対称形状をなす台形状の開口 1 7 が形成されており、その長手方向を X 方向に一致させて真空チャンバ 3 内に取り付けられている。さらにマスク 1 5 の開口 1 7 の両端部には、それぞれ端部長さ l （長手方向の寸法）が等しく、開口量を端部先端に向け漸減するよう直線的に減少させた等しい開口量を持つ開口量減少部分 1 8 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

このため、このような開口 1 7 を有するマスク 1 5 で成形されたイオンビームは、開口量減少部分 1 8 で成形された断面積減少部分を両側部分に有する横断面形状が略細長形状（リボン状）のイオンビームとなる。例えば、長手方向の全長が 5 0 c m で、両側部分の各断面積減少部分の長さ l が 1 c m であるイオンビームの形成がなされる。また、このように成形されたイオンビームを照射した場合のイオン量は、図 2 (b) に模式的に示すように、イオン注入範囲のイオン量が均一な範囲 D a の両側部分に、イオン量が範囲端に向けて漸減する減少範囲 D b が生じるものとなる。

【 0 0 1 5 】

そして、上記のイオン注入装置 1 による基板 4 へのイオン注入工程は、以下に示す通りとなる。すなわち、図 3 に示す第 1 の工程において、例えば全面を T F T 形成領域とした方形形状のガラス基板でなる基板 4 を、所定減圧状態の真空チャンバ 3 内の基板支持台 9 上に、各辺を X、Y 方向に一致させるように載置する。そして、基板支持台 9 を図中左側に片寄せて、マスク 1 5 の開口 1 7 の図中右側となる一方の開口量減少部分 1 8 が基板 4 の右側辺の外方に位置するようにして、基板 4 の図中右下部分をマスク 1 5 の開口 1 7 の直下に位置させる。

【 0 0 1 6 】

その後、イオン源 2 から真空チャンバ 3 内に導入したイオンビームを、マスク 1 5 の両端部に開口量減少部分 1 8 を有する開口 1 7 によって、両側部分に断面積減少部分を有する横断面形状が略細長形状に成形し、さらに成形したイオンビームを基板 4 上面に連続照射する。また、このイオンビームの照射と同時に、Y 方向進退機構 1 3 によって、基板支持台 9 を図中下方向（イオンビームの短手方向）に所定の速度で、基板 4 の図示しない上側辺まで照射が行われるよう移送する。

【 0 0 1 7 】

これによって、主に基板 4 の右側半分の分割領域 4 r へのイオン注入が行われる。また、このイオン注入の際に、図 5 (a) の右側に示すようなイオン量が漸減する減少範囲 D b を、分割領域 4 r の左側部分にして照射しながら走査するため、開口 1 7 の他方の開口量減少部分 1 8 で成形されたイオンビームの図中左側の断面積減少部分が照射された照射減少領域 4 p は、それ以外の分割領域 4 r におけるイオン注入量以下のイオン注入量となっていて、左側端に向かって漸減するものとなっている。

【 0 0 1 8 】

例えば、幅が 7 3 c m の基板 4 に対し、長手方向の全長が約 5 0 c m で、両側部分の断面積減少部分の長さ l がそれぞれ 1 c m であるイオンビームでの照射を行った場合、イオンビームの長さ約 1 3 c m の右側部分は、基板 4 の右側辺の外方に位置し、基板 4 の主に右半分の分割領域 4 r で形成される幅 3 7 c m の領域にイオン注入がなされる。またイオン注入がなされた幅 3 7 c m の領域の左側 1 c m 幅の部分には、イオンビームの片側の断面積減少部分による照射が行われる。

【 0 0 1 9 】

さらに、基板 4 の分割領域 4 r へのイオン注入終了後、図 4 に示す第 2 の工程において、基板支持台 9 を Y 方向進退機構 1 3 によって、当初の位置まで戻すと共に、X 方向進退機構 1 1 によって図中右方向（イオンビームの長手方向）に移送し、図中右側に片寄せる。そして、マスク 1 5 の開口 1 7 の図中右側となる一方の開口量減少部分 1 8 が、先にイ

10

20

30

40

50

オン注入を行った照射減少領域 4 p 上に位置し、他方の開口量減少部分 1 8 が基板 4 の左側辺の外方に位置するようにして、基板 4 の図中左下部分をマスク 1 5 の開口 1 7 の直下に位置させる。

【 0 0 2 0 】

その後、第 1 の工程と同様に、イオン源 2 からのイオンビームを、両端部に開口量減少部分 1 8 を有する開口 1 7 によって成形し、さらに成形した両側部分に断面積減少部分を有する横断面形状が略細長方形形状のイオンビームを、基板 4 上面に連続照射する。このイオンビームの照射と同時に、Y 方向進退機構 1 3 によって、基板支持台 9 を図中下方向に所定の速度で、再び基板 4 の図示しない上側辺まで照射が行われるよう移送する。

【 0 0 2 1 】

これによって、基板 4 の残った左側半分の分割領域 4 l へのイオン注入が行われる。また、このイオン注入の際に、

図 5 (a) の左側に示すようなイオン量が漸減する減少範囲 D b を、分割領域 4 l の右側部分にして照射しながら走査するため、開口 1 7 の一方の開口量減少部分 1 8 で成形されたイオンビームの図中右側の断面積減少部分が照射された照射減少領域 4 q は、それ以外の分割領域 4 l におけるイオン注入量以下のイオン注入量となっていて、右側端に向かって漸減するものとなっている。

【 0 0 2 2 】

しかし、この照射減少領域 4 q は、第 1 の工程においてイオン注入が行われた照射減少領域 4 p と重複し、イオンビームの両側部分の断面積減少部分による照射を重ねたときのイオン量、すなわち重複照射した際のイオン量の積分値と、断面積減少部分以外の部分による照射でのイオン量とが略等しいため、照射減少領域 4 q は、図 5 (b) に示すように 2 回の照射によるイオン量が合成された形となり、断面積減少部分以外の部分で照射が行われた分割領域 4 r , 4 l のイオン注入量と略等しいイオン注入量となる。

【 0 0 2 3 】

例えば、第 1 の工程と同様に、基板 4 の幅が 7 3 c m、イオンビームの全長が約 5 0 c m、両側部分の断面積減少部分の長さが 1 c m 場合には、イオンビームの長さ約 1 3 c m の左側部分は、基板 4 の左側辺の外方に位置し、基板 4 の主に左半分の分割領域 4 l で形成される幅 3 7 c m の領域にイオン注入がなされる。なお、イオン注入がなされた幅 3 7 c m の領域の右側 1 c m 幅の部分には、第 1 の工程と第 2 の工程において、イオンビームの両断面積減少部分による重複照射が行われる。

【 0 0 2 4 】

こうして、全面が T F T 形成領域である基板 4 は、略均等にイオン注入が行われ、以降の工程で注入したイオンの活性化が行われ、絶縁膜の形成や画素電極の形成等が行われる。

【 0 0 2 5 】

これにより、全面が T F T 形成領域である基板 4 を 2 分割した分割領域 4 l , 4 r を、各分割領域 4 l , 4 r 毎にイオン注入を行っても、両分割領域 4 l , 4 r の境界部分にイオン注入が多量になされることがなく、全面にわたるイオン注入量が略均一なイオン注入を行うことができる。このため、有効な T F T 形成領域を大きく取ることができ、破棄部分を最小限にとどめることができる。さらに、これに用いるイオンビームも長寸法のものでないため、イオン源も大きなものを必要とせず、全域においてイオン密度を容易に均一なものとすることができ、また、装置としても大型で高額な設備とならない。

【 0 0 2 6 】

なお、上記の実施形態においては、マスク 1 5 の開口 1 7 を、偏平な台形状としたが、これに限るものではなく、要は、開口の両端部の断面積減少部分の形状が、これらの部分で成形されたイオンビームの両側部分の断面積減少部分による照射を、位置を適正に設定して 1 回ずつ重ねて行った際のイオン量の積分値と、断面積減少部分以外の部分で 1 回照射したときのイオン量とが等しくなるものであればよい。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

例えば、図 6 (a) に示すように、両端部にそれぞれ長さが等しく、開口量を端部に向けて直線的に減少させた開口量の等しい開口量減少部分 1 8 a を有する平行四辺形状の開口 1 7 a が形成されたマスク 1 5 a でもよい。また、図 6 (b) に示すように、両端部にそれぞれ開口量を端部に向けて曲線的に減少させ、例えば、両開口量減少部分 1 8 b の端縁同士を接続した際に、両端縁の曲線が略一致するような開口量減少部分 1 8 b を有する開口 1 7 b が形成されたマスク 1 5 b でもよい。

【 0 0 2 8 】

さらに、図 6 (c) に示すように、両端部に開口量減少部分 1 8 c を有する開口 1 7 c が、開口量減少部分 1 8 c とそれ以外の部分では開口面積を変えた複数の例えばスリット状の小開口 1 9 を、例えば偏平な台形状となるように分布させた構成のマスク 1 5 c でもよい。また図 6 (d) に示すように、両端部に開口量減少部分 1 8 d を有する開口 1 7 d が、例えば同直径の複数の円形小開口 2 0 を両端部では先端に行くほど少なくし、偏平な台形状の分布となるようにした小開口分布密度を変えた構成のマスク 1 5 d でもよい。

【 0 0 2 9 】

また、上記の実施形態においては、イオン注入装置 1 による基板 4 へのイオン注入工程が、第 1 の工程と第 2 の工程とも、基板支持台 9 を一方向に移送しながらイオンビームを基板 4 に照射するようにしたが、第 2 の工程では第 1 の工程とは反対の方向に移送しながらイオンビームを基板 4 に照射するようにし、基板支持台 9 の往復動の行程を使うことでイオン注入工程に要する時間を短縮するようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

さらにまた、横断面形状が両側部分に断面積減少部分を有する略細長形状であるイオンビームによって、T F T 形成領域である基板 4 の全面をイオンビームの長手方向に 2 分割し、各分割領域 4 l , 4 r をそれぞれ短手方向に連続して走査するようにしたが、さらに広い T F T 形成領域を有する基板では、図示しないが、イオンビームの長さ寸法に応じて分割領域の数を増やし、各分割領域を、同様にそれぞれ短手方向に連続して走査すれば、長いイオンビームを用いずにより大きな T F T 形成領域へのイオン注入を行うことができる。また、同じく図示しないが、イオンビームの照射経路を横断するようにシャッタを設け、各分割領域 4 l , 4 r をそれぞれ走査する際、その走査途中でシャッタによりイオンビームの照射を断続するようにしてイオン注入を要する領域のみ選択的に照射するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明の一実施形態である液晶表示装置の製造装置の概略構成を示す横断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るマスクを説明するために示す図で、図 2 (a) はマスクを模式的に示す平面図、図 2 (b) は成形されたイオンビームのイオン量を模式的に示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態におけるイオン注入の第 1 工程を示す平面図である。

【図 4】本発明の一実施形態におけるイオン注入の第 2 工程を示す平面図である。

【図 5】本発明の一実施形態におけるイオン注入の第 1、第 2 工程におけるイオンビームを説明するために示す図で、図 5 (a) は各工程において照射するイオン量を模式的に示す図、図 5 (b) は両工程における合成イオン量を模式的に示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るマスクの各変形形態を模式的に示す平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

- 1 ... イオン注入装置
- 2 ... イオン源
- 4 ... 基板
- 4 l , 4 r ... 分割領域
- 1 1 ... X 方向進退機構

10

20

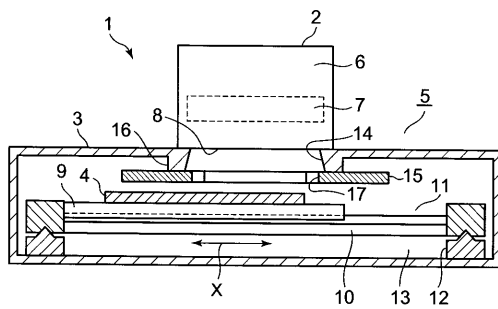
30

40

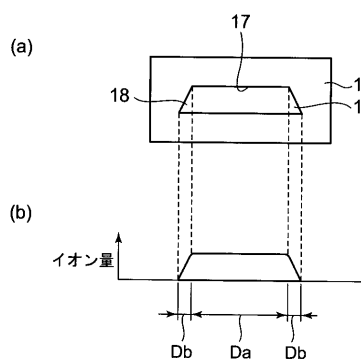
50

- 1 3 ... Y 方向進退機構
 1 5 ... マスク
 1 7 ... 開口
 1 8 ... 開口量減少部分

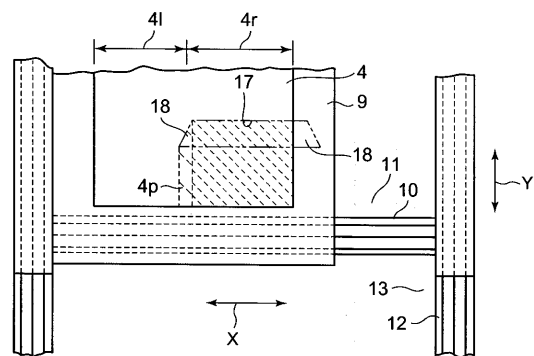
【図 1】



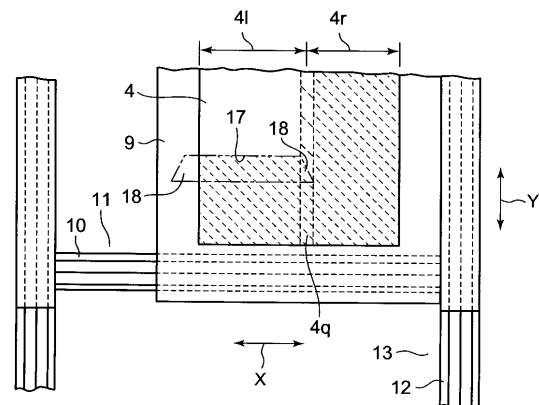
【図 2】



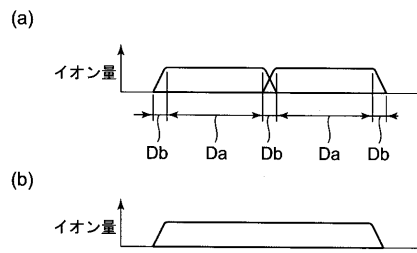
【図 3】



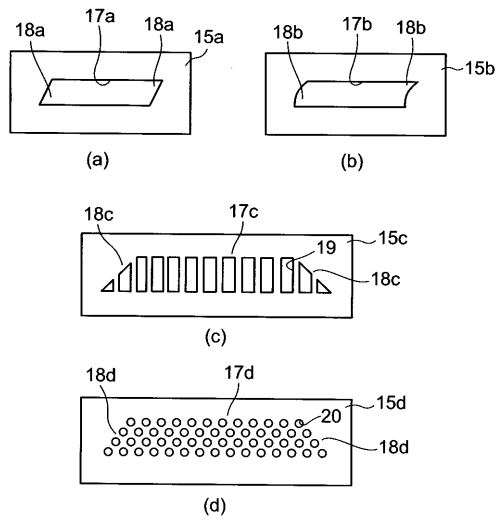
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-100748(JP,A)
特開平11-339711(JP,A)
特開2003-249189(JP,A)
特開2004-311618(JP,A)
特開2005-294584(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1368