

明 細 書

発明の名称：蒸着装置および蒸着方法

技術分野

[0001] 本発明は、蒸着装置および蒸着方法に関するものである。

本願は、2014年5月30日に、日本に出願された特願2014-113468号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 真空蒸着法を用いた基板のパターニング方法のひとつとして、蒸着源と蒸着マスクとを基板に対して相対移動させながら蒸着を行う方法が提案されている（例えば、特許文献1）。この蒸着方法では、蒸着マスクを基板に対してステップ状に相対移動（スキャン）させながら、基板の全面を蒸着するので、蒸着マスクのサイズは基板よりも小さくすることができる。そのため、蒸着マスクの撓みが生じにくくなり、膜厚のバラツキが抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-349101号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上述の蒸着方法では、基板に対して相対移動する蒸着マスクが基板と接触しないようにするために、蒸着マスクと基板とを十分に離間させる必要がある。蒸着粒子の一部は、基板の法線に対し有限の角度をもって基板に入射する。このため、蒸着マスクと基板とが離間していると、蒸着膜の縁は蒸着マスクの開口部のパターンの縁よりも外側に広がってしまう。その結果、蒸着パターンにボケが発生するという問題が生じる。

[0005] 本発明の一態様は上記事情に鑑みてなされたものであって、膜厚のバラツキと蒸着パターンのボケとの両方を抑制できる蒸着装置および蒸着方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、
基板を保持する基板保持部と、前記基板の一面側に配置された蒸着マスクと、前記蒸着マスクと前記基板とが離間した状態で前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置をステップ状に変化させる第一の移動装置と、前記第一の移動装置による前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が開始する前に、前記蒸着マスクと前記基板とを互いに離間する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整し、かつ、前記第一の移動装置による前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が停止したときに、前記蒸着マスクと前記基板とを互いに近接する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップを調整するギャップ調整装置と、前記ギャップ調整装置によって前記蒸着マスクと前記基板とが互いに近接する方向に相対移動させられて前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップが調整された後に、前記蒸着マスクに設けられた開口部を介して前記一面に蒸着粒子を供給し、前記開口部から露出した前記一面に前記蒸着粒子の膜を形成する蒸着源と、を含む。
- [0007] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、前記第一の移動装置によって前記蒸着マスクと前記基板とが相対移動しているときおよび前記ギャップ調整装置によって前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップが調整されているときに、前記蒸着源から前記開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路を遮蔽するシャッターを含むことができる。
- [0008] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、前記シャッターによって前記蒸着源から前記開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路が遮蔽されているときに前記蒸着源の蒸着温度を下げる温度制御手段を含むことができる。
- [0009] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、前記蒸着源が前記開口部を介して前記一面に前記蒸着粒子を供給しているときに前記蒸着源と前記基板とを前記一面と平行な方向に相対移動させる第二の移動装置を含むことができる。
- [0010] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、前記第二の移動装置が、前記基板

から見て前記蒸着源が往復移動するように前記蒸着源と前記基板とを相対移動させることができる。

[0011] 本発明の第一の態様に係る蒸着装置は、前記ギャップ調整装置が、前記蒸着マスクを前記一面と直交する回転軸のまわりに回転させて前記蒸着マスクを前記基板に対してアラインメントすることができる。

[0012] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法は、基板の一面側に蒸着マスクを配置し、前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置をステップ状に変化させながら前記蒸着マスクを介して前記一面に蒸着粒子を堆積させることにより、前記一面上に複数の蒸着パターン列を順次形成する蒸着方法であって、前記基板と前記蒸着マスクとの相対位置を固定して、前記蒸着マスクに設けられた開口部を介して前記一面に蒸着源から前記蒸着粒子を供給し、前記基板の一面上に1つの前記蒸着パターン列を形成する第1ステップと、前記第1ステップが終了した後に前記蒸着マスクと前記基板とを互いに離間する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整する第2ステップと、前記蒸着マスクと前記基板とが離間した状態で前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置を変化させる第3ステップと、前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が停止したときに前記蒸着マスクと前記基板とを互いに近接する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整する第4ステップと、を含む。

[0013] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法において、前記第2ステップ、前記第3ステップおよび前記第4ステップが行われる間、前記蒸着源から前記蒸着マスクに設けられた開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路を遮蔽することができる。

[0014] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法において、前記蒸着粒子の射出経路が遮蔽される間、蒸着源の蒸着温度を下げることができる。

[0015] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法において、前記第1ステップが行われる間、前記蒸着源と前記基板とを前記一面と平行な方向に相対移動させるこ

とができる。

[0016] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法において、前記相対移動は、前記基板から見て前記蒸着源が往復移動するように行うことができる。

[0017] 本発明の第一の態様に係る蒸着方法において、前記第4ステップが行われる間、前記蒸着マスクを前記一面と直交する回転軸のまわりに回転させて前記蒸着マスクを前記基板に対してアラインメントすることができる。

発明の効果

[0018] 本発明の一態様によれば、膜厚のバラツキと蒸着パターンのボケとの両方を抑制できる蒸着装置および蒸着方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]第一の実施形態に係る蒸着装置を説明する斜視図である。
[図2]第一の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図3]第一の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図4]第一の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図5]第一の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図6]第一の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図7]第一および第二の実施形態に係る蒸着方法のフローを説明する図である。
。
[図8]第二の実施形態に係る蒸着装置を説明する斜視図である。
[図9]第二の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図10]第二の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図11]第二の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図12]第二の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。
[図13]第二の実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0020] [第一の実施形態]

以下、本発明の第一の実施形態について、図1から図6を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る蒸着装置を説明する斜視図である。図2から図

6は、本実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。図7は、蒸着方法のフローを説明する図である。

[0021] (蒸着装置)

図1に示すように、蒸着装置100は、基板保持部110と、蒸着マスク120と、第一の移動装置130と、ギャップ調整装置140と、蒸着源150と、シャッター160と、温度制御手段170と、第二の移動装置180と、を含む。

[0022] 蒸着装置100は、基板50と蒸着マスク120とを基板50の一面51と平行な方向に相対移動させながら蒸着マスク120を介して一面51に蒸着粒子を堆積させる。以下、蒸着マスク120と基板50とを相対移動（スキャン）させながら基板50の一面51に蒸着を行う方法をスキャン蒸着と称し、蒸着マスク120が基板50に対して相対移動する方向SDをスキャン方向と称することがある。

[0023] 基板保持部110は、基板50の一面51が蒸着源150と面するように、基板50を保持する。基板保持部110は、例えば、基板50を水平に保持するアーム状の部材であるが、基板保持部110の構成はこれに限定されず、例えば静電チャック機構で基板を保持しても良い。

[0024] 基板50の一面51には、複数のアクティブエリア 52_{jk} ($j = 1 \sim s$, $k = 1 \sim t$ 。sは1以上の整数。tは2以上の整数)が、マトリクス状に配列されている。アクティブエリア 52_{jk} は、蒸着パターンが形成される領域であり、例えば有機ELディスプレイ装置の1枚分のパネルに相当する領域である。以下、スキャン方向SDに平行に並ぶ1次元配列を「行」、スキャン方向SDと直交する方向（以下、「幅方向」という。）に平行に並ぶ1次元配列を「列」という。アクティブエリア 52_{jk} の配列の行数はs、列数はtである。アクティブエリア 52_{jk} は、第j行第k列に配置されているアクティブエリアである。図1では、 $s = 4$, $t = 4$ の例を示すが、s, tはこれらの値に限られない。同じ行（第j行）に属するアクティブエリア 52_{jk} ($k = 1 \sim t$)は、すべて同じ形状である。

- [0025] 以下、同じ列（第 k 列）に属するアクティブエリア 52_{jk} （ $j = 1 \sim s$ ）の集合を、アクティブエリア列 52_k と称する。また、全アクティブエリア 52_{jk} （ $j = 1 \sim s$ ， $k = 1 \sim t$ ）の集合を、アクティブエリア群 52 と称することがある。
- [0026] 蒸着マスク 120 は、基板 50 の一面 51 側に配置される。蒸着マスク 120 には、開口部 121 が設けられる。開口部 121 は、例えば、幅方向に一系列に配置された s 個のパターン開口 $121_1 \sim 121_s$ を含む。パターン開口 121_j （ $j = 1 \sim s$ ）の形状は、第 j 行に属するアクティブエリア 52_{jk} （ $k = 1 \sim t$ ）に形成される蒸着パターンの形状に対応する。図1では、パターン開口 121_j の形状は、スキャン方向 SD に平行な複数のスリットであるが、この形状に限られるものではなく、例えばスロット形状でも良い。
- [0027] 蒸着マスク 120 のスキャン方向 SD のサイズは、例えば、1列分のパターン開口 121_j （ $j = 1 \sim s$ ）が配置できるサイズ、すなわち1列分のアクティブエリア 52_{jk} （ $k = 1 \sim t$ ）が配置できるサイズとされる。蒸着マスク 120 が基板 50 よりも小さくてよいので、基板 50 が大型化しても、蒸着マスクの撓みが生じにくい。よって、膜厚のバラツキが抑制される。
- [0028] 蒸着マスク 120 のスキャン方向 SD の両端には、例えば、防着板 123 が設けられる。防着板 123 は、蒸着マスク 120 の外側を経由して一面 51 に到達する蒸着粒子が飛翔する経路を遮断する。これにより、蒸着粒子は、蒸着マスク 120 の開口部 121 のみを経由して一面 51 に到達する。その結果、パターニングに寄与しない不要な蒸着粒子が一面 51 に堆積することを防止できる。
- [0029] 第一の移動装置 130 は、蒸着マスク 120 を基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動させる。第一の移動装置 130 は、例えば、ボールねじなどの駆動機構を用いて構成できる。本実施形態では、基板 50 の位置を固定し、蒸着マスク 120 の位置を第一の移動装置 130 によって移動させる構成となっている。しかし、蒸着マスク 120 の位置を固定し、基板 50 の位置を第一の移動装置 130 によって移動させる構成であってもよく、蒸着

マスク 120 と基板 50 の双方の位置を第一の移動装置 130 によって移動させる構成であってもよい。

[0030] 第一の移動装置 130 は、蒸着マスク 120 と基板 50 とが接触しないようにするため、蒸着マスク 120 と基板 50 とが離間した状態で作動する。第一の移動装置 130 は、複数のアクティブエリア列 52_k ($k = 1 \sim t$) が順次蒸着マスク 120 と対向するように、一面 51 と平行な方向に蒸着マスク 120 と基板 50 との相対位置をステップ状に変化させる。これにより、アクティブエリア列 52_k ごとに、パターニングを行うことが可能となる。

[0031] ギャップ調整装置 140 は、蒸着マスク 120 と基板 50 とを、互いに近接または離間する方向に相対移動させる。これにより、蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141 (図 2 参照) を調整することが可能となる。

[0032] ギャップ調整装置 140 は、1つのアクティブエリア列 52_k で蒸着が終了した後、蒸着マスク 120 と基板 50 との相対移動が行われる前に、蒸着マスク 120 と基板 50 とを離間させる。これにより、蒸着マスク 120 と基板 50 とが相対移動する間、蒸着マスク 120 と基板 50 とが接触することを防ぐことができる。

[0033] ギャップ調整装置 140 は、蒸着マスク 120 と基板 50 との相対移動が停止し、移動先のアクティブエリア列 52_k で蒸着が行われる前に、蒸着マスク 120 と基板 50 とを互いに近接させる。これにより、蒸着膜の縁が蒸着マスク 120 の開口部 121 のパターン (パターン開口 121₁ ~ 121_s) の縁よりも外側に広がることが抑制され、蒸着パターンのボケが抑制される。

[0034] 蒸着マスク 120 と基板 50 とが相対移動する間のギャップ 141 (図 2 参照) の大きさは、1 mm 以上であることが好ましい。上限は特にないが、あまりギャップを大きくするとギャップ調整時間が長くなりタクトタイムを悪化させることになる。一方、蒸着中のギャップ 141 の大きさは、0.1 mm ~ 0.3 mm であることが好ましい。

[0035] ギャップ調整装置 140 は、蒸着マスク 120 と基板 50 とを一面 51 と垂直な方向に相対移動させる。ギャップ調整装置 140 は、例えば、電動シリンドー機構などの駆動機構を用いて構成できる。本実施形態では、基板 50 の位置が固定され、蒸着マスク 120 の位置がギャップ調整装置 140 によって移動する構成となっている。しかし、蒸着マスク 120 の位置が固定され、基板 50 の位置がギャップ調整装置 140 によって移動する構成や、蒸着マスク 120 と基板 50 の双方の位置がギャップ調整装置 140 によって移動する構成であってもよい。

[0036] ギャップ調整装置 140 は、例えば、蒸着マスク 120 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに回転させる回転機構を含む。回転機構としては、例えば、回転ステージなどで用いられる公知の回転機構が用いられる。ギャップ調整装置 140 は、蒸着マスク 120 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに回転させて、基板 50 に対してアラインメントすることができる。

[0037] 蒸着源 150 は、ギャップ調整装置 140 によって蒸着マスク 120 と基板 50 とが互いに近接する方向に相対移動させられて蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141（図 2 参照）が調整された後に、蒸着マスク 120 に設けられた開口部 121 を介して基板 50 の一面 51 に蒸着粒子を供給する。これにより、開口部 121 から露出した一面 51 に、蒸着粒子の膜が形成される。

[0038] 蒸着源 150 は、蒸着粒子を射出するノズル部 152 を含む。ノズル部 152 は、例えば、幅方向に一行に配置された s 個のノズル $152_1 \sim 152_s$ を含む。 s 個のノズル $152_1 \sim 152_s$ は、それぞれ s 個のパターン開口 $121_1 \sim 121_s$ と 1 対 1 に対応して設けられる。第 j 行のノズル 121_j ($j = 1 \sim s$) から射出された蒸着粒子は、第 k 列のアクティブエリア列 52_k ($k = 1 \sim t$) が蒸着されるときに、第 j 行のパターン開口 121_j を通過して第 j 行のアクティブエリア 52_{jk} に堆積する。これにより、第 j 行のパターン開口 121_j の形状に応じた蒸着パターンが、第 j 行のアクティブエリア 52_{jk} に形成される。

[0039] 以下、蒸着源 150 のノズル部 152 と、蒸着マスク 120 の開口部 121 とを結ぶ領域を、射出経路 151 と称する。射出経路 151 は、個々の蒸着粒子が飛翔する経路の集合となっている。個々の蒸着粒子の飛翔経路は、蒸着源 150 のノズル部 152 から出発して、蒸着マスク 120 の開口部 121 内の点に到達する。本実施形態のように、蒸着源 150 が s 個のノズル 152₁ ~ 152_s を有し、これらに対応して、蒸着マスクが s 個のパターン開口 121₁ ~ 121_s を有する場合には、射出経路 151 は s 個の錐状の領域となる。個々の錐状の領域は、1つのノズル 152_j を頂点としパターン開口 121_j を底面に持つ ($j = 1 \sim s$)。

[0040] 蒸着源 150 の蒸着マスク 120 と対向する側には、例えば、蒸着粒子制限部 153 を設けてもよい。蒸着粒子制限部 153 は、蒸着源 150 に対して鉛直方向および水平方向の相対位置が固定される。蒸着粒子制限部 153 には、蒸着粒子が通過する複数の貫通穴 154 が設けられる。蒸着粒子制限部 153 は、例えば、幅方向に一行に配置された s 個の貫通穴 154₁ ~ 154_s を含む。 s 個の貫通穴 154₁ ~ 154_s は、それぞれ s 個のノズル 152₁ ~ 152_s と 1 対 1 に対応して設けられる。これにより、各ノズル 152₁ ~ 152_s から広角方向に射出された蒸着粒子のうち、貫通穴 154₁ ~ 154_s を通過した蒸着粒子のみが、蒸着マスク 120 に到達する。これにより、蒸着粒子の射出方向の指向性が高まる。

[0041] シャッター 160 は、蒸着マスク 120 と蒸着源 150 との間に挿入可能な、板状の部材である。シャッター 160 は、第一の移動装置 130 によって蒸着マスク 120 と基板 50 とが相対移動しているとき、およびギャップ調整装置 140 によって蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141 (図 2 参照) が調整されているときに、蒸着源 150 から開口部 121 に向かう蒸着粒子の射出経路 151 を遮蔽する。これにより、蒸着マスク 120 と基板 50 とが互いに近接した状態にあるときに限り、基板 50 に蒸着を行うことができる。その結果、蒸着パターンのボケを、より抑制することができる。なお、図 1 ではシャッター 160 は蒸着マスク 120 と蒸着粒子制

限部 153 との間に設けられているが、蒸着粒子制限部 153 とノズル部 152 との間に設けられていても良い。

[0042] シャッター 160 のスキャン方向 SD の長さは、例えば、第 1 列から第 t 列までの全てのアクティブエリア列 52₁ ~ 52_t を覆うことのできる程度に十分長くなっている。第 k 列のアクティブエリア列 52_k (k = 1 ~ t) が蒸着マスク 120 の開口部 121 と対向した状態でギャップ 141 (図 2 参照) の調整が行われる間、シャッター 160 は第 k 列のアクティブエリア列 52_k を覆う位置まで挿入されている。これにより、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に向かう蒸着粒子の射出経路 151 が遮蔽される。

[0043] 温度制御手段 170 は、蒸着源 150 の温度を制御する。温度制御手段 170 は、例えば、シャッター 160 によって蒸着源 150 から開口部 121 に向かう蒸着粒子の射出経路 151 が遮蔽されているときに、蒸着源 150 の蒸着温度を下げる。これにより、基板 50 に蒸着が行われない間、蒸着粒子の飛翔を抑制し、不要な蒸着材料の消費を抑えることができる。

[0044] 第二の移動装置 180 は、蒸着源 150 を基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動させる。第二の移動装置 180 は、例えば、ボールねじなどの駆動機構を用いて蒸着源 150 と基板 50 とを相対移動させる。本実施形態では、基板 50 の位置を固定し、蒸着源 150 の位置を第二の移動装置 180 によって移動させる構成となっている。

[0045] 第二の移動装置 180 は、蒸着源 150 が開口部 121 を介して一面 51 に蒸着粒子を供給しているときに、蒸着源 150 と基板 50 とを一面 51 と平行な方向に相対移動させる。これにより、蒸着粒子の堆積速度が分布を有することに起因する膜厚のバラツキを抑制し、膜厚を均一化することができる。

[0046] (蒸着方法)

以下、図 2 から図 7 を用いて、本実施形態に係る蒸着方法を説明する。なお、図 2 から図 6 では、便宜上、基板保持部 110、第一の移動装置 130、ギャップ調整装置 140、温度制御手段 170、および第二の移動装置 1

80の図示を省略している。

[0047] 本実施形態に係る蒸着方法は、基板50の一面51側に蒸着マスク120を配置し、一面51と平行な方向に蒸着マスク120と基板50との相対位置をステップ状に変化させながら蒸着マスク120を介して一面51に蒸着粒子を堆積させることにより、一面51上に複数の蒸着パターン列を順次形成するものである。図7に示すように、本実施形態に係る蒸着方法では、蒸着ステップ（第1ステップ）S1と、判定ステップS2と、ギャップ拡大ステップ（第2ステップ）S3と、移動ステップ（第3ステップ）S4と、ギャップ縮小ステップ（第4ステップ）S5と、が順次行われる。

[0048] （第k列のアクティブエリア列に対する蒸着ステップS1）

まず、図2に示すように、基板50と蒸着マスク120との相対位置を固定して基板50の一面51上に、1つの蒸着パターン列を形成する。図2は、例えば、第k列のアクティブエリア列52_k（ $k = 1 \sim t - 1$ ）に蒸着パターン列を形成する例を示している。1つの蒸着パターン列には、s個の蒸着パターンが含まれる。s個の蒸着パターンは、それぞれs個のパターン開口121₁～121_sを介して堆積される蒸着粒子の膜である。蒸着を行う間、蒸着マスク120と基板50との相対位置は固定されている。蒸着を行う間、蒸着マスク120と基板50との間のギャップ141の大きさは、十分小さく設定されている。これにより、蒸着パターンの縁にボケが生じることを抑制できる。

[0049] 第k列のアクティブエリア列52_kに対する蒸着が開始する時に、蒸着源150は第k列のアクティブエリア列52_kに対する蒸着開始位置150aに位置している。第k列のアクティブエリア列52_kに対する蒸着が開始する時に、シャッター160は、蒸着マスク120と蒸着源150との間の空間から引き抜かれる。これにより、蒸着源150から蒸着マスク120の開口部121に至る射出経路が開放される。その結果、第k列のアクティブエリア列52_kに対する蒸着が開始する。

[0050] 第k列のアクティブエリア列52_kに対して蒸着が行われる間、第二の移動

装置 180（図 1 参照）は、蒸着源 150 を、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着開始位置 150 a から第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着終了位置 150 b まで、基板 50 に対してスキャン方向 S D に相対移動させる。

[0051] 蒸着源 150 を基板 50 に対して固定した状態で蒸着を行う場合には、膜厚のバラツキが生ずる。この膜厚のバラツキは、蒸着粒子の入射角が基板 50 の一面 51 の中で分布を有するため、蒸着粒子の堆積速度も一面 51 の中で分布を有することに起因する。これに対し、本実施形態では、蒸着が行われる間、蒸着源 150 が基板 50 に対して、スキャン方向 S D に相対移動する。これにより、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対して蒸着を行う間、蒸着開始位置 150 a から蒸着終了位置 150 b に至る様々な方向から蒸着粒子が堆積する。その結果、膜厚のバラツキを抑制し、膜厚を均一化することができる。

[0052] 第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着が終了した時に、シャッター 160 は、蒸着マスク 120 と、蒸着終了位置 150 b に位置する蒸着源 150 との間の空間に挿入される。これにより、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が閉鎖される。その結果、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着ステップ S 1 が終了する。

[0053] （判定ステップ S 2）

図 7 に示すように、蒸着ステップ S 1 が終了した時点で、第 1 列から第 t 列までのすべてのアクティブエリア列 52_k（ $k = 1 \sim t$ ）に対して蒸着パターン列を形成し終えた場合は、全蒸着工程を終了する。そうでない場合は、ギャップ拡大ステップ S 3 に移る。

[0054] （ギャップ拡大ステップ S 3）

次に、図 3 に示すように、ギャップ調整装置 140（図 1 参照）は、蒸着マスク 120 と基板 50 とを離間させる。蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141 が十分大きくなったところで、ギャップ調整装置 140 は蒸着マスク 120 と基板 50 との相対移動を停止する。ギャップ 141 を

十分大きく設定することにより、後述の移動ステップS4において蒸着マスク120が基板50に対してスキャン方向SDに沿って相対移動する間、蒸着マスク120と基板50とが接触することを防止できる。

[0055] なお、ギャップ調整装置140が蒸着マスク120と基板50とを離間させる間、図3に示すように、第二の移動装置180（図1参照）は、蒸着源150を基板50に対してスキャン方向SDに相対移動させていてもよい。この場合、シャッター160は、蒸着源150から蒸着マスク120の開口部121に至る射出経路が閉鎖され続けるよう、蒸着源150に追従して、基板50に対してスキャン方向SDに相対移動する。

[0056] （移動ステップS4）

次に、図4に示すように、第一の移動装置130（図1参照）は、蒸着マスク120を、開口部121が第k列のアクティブエリア列52_kと対向する位置から第（k+1）列のアクティブエリア列52_{k+1}と対向する位置まで、基板50に対してスキャン方向SDに相対移動させる。蒸着マスク120が、開口部121が第（k+1）列のアクティブエリア列52_{k+1}と対向する位置に到達した時、第一の移動装置130は蒸着マスク120と基板50との相対移動を停止する。

[0057] なお、蒸着マスク120が基板50に対してスキャン方向SDに相対移動する間、図4に示すように、第二の移動装置180（図1参照）は、蒸着源150を基板50に対してスキャン方向SDに相対移動させていてもよい。この場合、シャッター160は、蒸着源150から蒸着マスク120の開口部121に至る射出経路が閉鎖され続けるよう、蒸着源150に追従して、基板50に対してスキャン方向SDに相対移動する。

[0058] （ギャップ縮小ステップS5）

次に、図5に示すように、ギャップ調整装置140（図1参照）は、蒸着マスク120と基板50とを近接させる。蒸着マスク120と基板50との間のギャップ141が十分小さくなったところで、ギャップ調整装置140は蒸着マスク120と基板50との相対移動を停止する。ギャップ141を

十分小さく設定することにより、蒸着パターンの縁にボケが生じることを抑制できる。

[0059] ギャップ調整装置 140 が回転機構を備える場合には、ギャップ縮小ステップ S5 において、蒸着マスク 120 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに回転させて、基板 50 に対してアラインメントしてもよい。

[0060] 蒸着マスク 120 と基板 50 とが近接する間、図 5 に示すように、第二の移動装置 180 (図 1 参照) は、蒸着源 150 を基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動させていてもよい。この場合、シャッター 160 は、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が閉鎖され続けるよう、蒸着源 150 に追従して、基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動する。

[0061] 第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する時までに、第二の移動装置 180 は、蒸着源 150 を基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動させ、蒸着源 150 を第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着開始位置 $150c$ まで到達させる。

[0062] (第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列に対する蒸着ステップ S1)

次に、図 6 に示すように、第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対して蒸着を行う。第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する時に、蒸着源 150 は第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着開始位置 $150c$ に位置している。第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する時に、シャッター 160 は、蒸着マスク 120 と蒸着源 150 との間の空間から引き抜かれる。これにより、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が開放される。その結果、第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する。

[0063] 第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対して蒸着が行われる間、第二の移動装置 180 (図 1 参照) は、蒸着源 150 を、第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着開始位置 $150c$ から第 $(k+1)$

列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着終了位置 $150d$ まで、基板 50 に対してスキャン方向 SD に相対移動させる。

[0064] 以下、同様にして、第 1 列のアクティブエリア列 52_1 から第 t 列のアクティブエリア列 52_t まで蒸着を行う。これにより、アクティブエリア群 52 の全域において蒸着が完了する。

[0065] 以上、第一の実施形態について説明した。なお、上述のギャップ拡大ステップ $S3$ からギャップ縮小ステップ $S5$ において、蒸着源 150 はスキャン方向 SD に移動し続けていたが、この態様に限られるものではない。例えば、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着が終了した時点で蒸着源 150 を第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着終了位置 $150b$ に停止させ、蒸着マスク 120 の基板 50 からの離間、蒸着マスク 120 のスキャン方向 SD への移動、蒸着マスク 120 の基板 50 への近接を行った後に、蒸着源 150 を第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着終了位置 $150b$ から第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着開始位置 $150c$ まで移動させてもよい。

[0066] また、例えば、基板 50 のアクティブエリアが一面 51 と直交する回転軸に対して回転対称であり、かつ、アクティブエリア列の数 t が偶数の場合、まず、第 1 列から第 $t/2$ 列までのアクティブエリア列 $52_1 \sim 52_{t/2}$ に対しては、蒸着源 150 をスキャン方向 SD に移動する。次に、蒸着されるアクティブエリア列が第 1 列～第 $t/2$ 列から第 $(t/2+1)$ 列～第 t 列に切り替わる間、基板 50 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに 180° 回転させて配置し直す。最後に、第 $(t/2+1)$ 列から第 t 列までのアクティブエリア列 $52_{t/2+1} \sim 52_t$ に対しては、蒸着源 150 をスキャン方向 SD と逆方向に移動する。これにより、蒸着源 150 の移動する範囲を半分にすることができる。

その結果、第二の移動装置 180 の規模を縮小でき、設備コストが低減できる。

[0067] また、本実施形態において、蒸着が行われない間、温度制御手段 170 を

用いて蒸着源 150 の温度を下げていてもよい。これにより、不要な材料の消費を抑制できる。

[0068] [第二の実施形態]

以下、本発明の第二の実施形態について、図 7 から図 13 を用いて説明する。図 8 は、本実施形態に係る蒸着装置を説明する斜視図である。図 9 から図 13 は、本実施形態に係る蒸着方法を説明する模式図である。

[0069] 本実施形態においては、第一の移動装置 230 は、蒸着マスク 120 に対して基板 50 を相対移動させる。ギャップ調整装置 240 は、蒸着マスク 120 に対して基板 50 を近接または離間させる。第二の移動装置 280 は、蒸着マスク 120 に対して蒸着源 150 を往復移動させる。またシャッター 260 は、スキャン方向 SD の長さがより短くなっている。これらの点において、本実施形態は第一の実施形態と大きく異なる。

[0070] (蒸着装置)

以下、本実施形態に係る蒸着装置 200 を、図 8 を用いて説明する。以下、図 1 から図 6 までと共通する構成要素には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0071] 蒸着装置 200 は、基板保持部 110 と、蒸着マスク 120 と、第一の移動装置 230 と、ギャップ調整装置 240 と、蒸着源 150 と、シャッター 260 と、温度制御手段 170 と、第二の移動装置 280 と、を含む。

[0072] 第一の移動装置 230 は、基板 50 を蒸着マスク 120 に対してスキャン方向 SD と逆方向に相対移動させる。第一の移動装置 230 は、例えば、ボールねじなどの駆動機構を用いて構成できる。本実施形態では、蒸着マスク 120 の位置を固定し、基板 50 の位置を第一の移動装置 230 によって移動させる構成となっている。基板 50 の移動は、例えば、基板 50 を基板保持部 110 に固定し、基板 50 を基板保持部 110 とともに移動させて行う。

[0073] 第一の移動装置 230 は、蒸着マスク 120 と基板 50 とが接触しないようにするため、蒸着マスク 120 と基板 50 とが離間した状態で作動する。

第一の移動装置230は、複数のアクティブエリア列52_k ($k = 1 \sim t$) が順次蒸着マスク120と対向するように、蒸着マスク120と基板50との相対位置をステップ状に変化させる。これにより、アクティブエリア列52_kごとに、パターニングを行うことが可能となる。

[0074] ギャップ調整装置240は、蒸着マスク120と基板50とを、互いに近接または離間する方向に相対移動させる。これにより、蒸着マスク120と基板50との間のギャップ141 (図9参照) を調整することが可能となる。

[0075] ギャップ調整装置240は、1つのアクティブエリア列52_kで蒸着が終了した後、蒸着マスク120と基板50との相対移動が行われる前に、蒸着マスク120と基板50とを離間させる。これにより、蒸着マスク120と基板50とが相対移動する間、蒸着マスク120と基板50とが接触することを防ぐことができる。

[0076] ギャップ調整装置240は、蒸着マスク120と基板50との相対移動が停止し、移動先のアクティブエリア列52_kで蒸着が行われる前に、蒸着マスク120と基板50とを互いに近接させる。これにより、蒸着膜の縁が蒸着マスク120の開口部121のパターン (パターン開口121₁ ~ 121_s) の縁よりも外側に広がることが抑制され、蒸着パターンのボケが抑制される。

[0077] 蒸着マスク120と基板50とが相対移動する間のギャップ141 (図9参照) の大きさは、1 mm以上であることが好ましい。上限は特にはないが、あまりギャップを大きくするとギャップ調整時間が長くなりタクトタイムを悪化させることになる。一方、蒸着中のギャップ141の大きさは、0.1 mm ~ 0.3 mmであることが好ましい。

[0078] ギャップ調整装置240は、蒸着マスク120と基板50とを一面51と垂直な方向に相対移動させる。ギャップ調整装置240は、例えば、電動シリンドー機構などの駆動機構を用いて構成できる。本実施形態では、蒸着マスク120の位置が固定され、基板50の位置がギャップ調整装置240に

よって移動する構成となっている。しかし、基板 50 の位置が固定され、蒸着マスク 120 の位置がギャップ調整装置 240 によって移動する構成や、蒸着マスク 120 と基板 50 の双方の位置がギャップ調整装置 240 によって移動する構成であってもよい。

[0079] ギャップ調整装置 240 は、例えば、蒸着マスク 120 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに回転させる回転機構を含む。回転機構としては、例えば、回転ステージなどで用いられる回転機構が用いられる。ギャップ調整装置 140 は、蒸着マスク 120 を一面 51 と直交する回転軸のまわりに回転させて、基板 50 に対してアラインメントすることができる。

[0080] シャッター 260 は、蒸着マスク 120 と蒸着源 150 との間に挿入可能な、板状の部材である。シャッター 260 は、第一の移動装置 230 によって蒸着マスク 120 と基板 50 とが相対移動しているとき、およびギャップ調整装置 240 によって蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141（図 9 参照）が調整されているときに、蒸着源 150 から開口部 121 に向かう蒸着粒子の射出経路 151 を遮蔽する。これにより、蒸着マスク 120 と基板 50 とが互いに近接した状態にあるときに限り、基板 50 に蒸着を行うことができる。その結果、蒸着パターンのボケを、より抑制することができる。

[0081] 第二の移動装置 280 は、蒸着が行われている間、蒸着源 150 を基板 50 に対してスキャン方向 SD に平行に往復移動させる。第二の移動装置 280 は、例えば、ボールねじなどの駆動機構を用いて蒸着源 150 と蒸着マスク 120 とを相対移動させる。本実施形態では、蒸着中は基板 50 が停止しており、蒸着源 150 の位置を第二の移動装置 180 によって移動させる構成となっている。

[0082] 第二の移動装置 280 は、蒸着源 150 が開口部 121 を介して一面 51 に蒸着粒子を供給しているときに、蒸着源 150 と基板 50 とを一面 51 と平行な方向に相対移動させる。これにより、蒸着粒子の堆積速度が分布を有することに起因する膜厚のバラツキを抑制し、膜厚を均一化することができる。

る。

[0083] 本実施形態では、蒸着マスク120の位置を固定し、基板50の位置を第一の移動装置230によって移動させる構成となっている。このため、蒸着源150は、固定された開口部121に対向する位置の近傍でのみ往復移動することができる。その結果、蒸着源150の駆動コストを減らすことができる。

[0084] また、本実施形態では、蒸着マスク120の位置を固定するため、シャッター260のスキャン方向SDの長さは、基板50のアクティブエリア群52内の一列を覆うことのできる程度の長さで足りる。その結果、シャッター260を軽量化することができるので、シャッター260の撓みを防いだり、駆動コストを減らしたりすることができる。

[0085] (蒸着方法)

以下、図7および図9から図13を用いて、本実施形態に係る蒸着方法を説明する。なお、図9から図12では、便宜上、基板保持部110、第一の移動装置230、ギャップ調整装置240、温度制御手段170、および第二の移動装置280の図示を省略している。

[0086] 本実施形態に係る蒸着方法は、基板50の一面51側に蒸着マスク120を配置し、一面51と平行な方向に蒸着マスク120と基板50との相対位置をステップ状に変化させながら蒸着マスク120を介して一面51に蒸着粒子を堆積させることにより、一面51上に複数の蒸着パターン列を順次形成するものである。図7に示すように、本実施形態に係る蒸着方法では、蒸着ステップ(第1ステップ)S1と、判定ステップS2と、ギャップ拡大ステップ(第2ステップ)S3と、移動ステップ(第3ステップ)S4と、ギャップ縮小ステップ(第4ステップ)S5と、が順次行われる。

[0087] (第k列のアクティブエリア列に対する蒸着ステップS1)

まず、図9に示すように、基板50と蒸着マスク120との相対位置を固定して基板50の一面51上に1つの蒸着パターン列を形成する。図9は、例えば、第k列のアクティブエリア列52_k ($k = 1 \sim t - 1$) に対して蒸着

パターンを形成する例を示している。

蒸着を行う間、蒸着マスク 120 と基板 50 との相対位置は固定されている。蒸着を行う間、蒸着マスク 120 と基板 50 との間のギャップ 141 の大きさは、十分小さく設定されている。これにより、蒸着パターンの縁にボケが生じることを抑制できる。

[0088] 第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着が開始する時に、蒸着源 150 は第一の位置 150 p に位置している。アクティブエリア列 52_k に対する蒸着が開始する時に、シャッター 260 は、蒸着マスク 120 と蒸着源 150 との間の空間から引き抜かれる。これにより、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が開放される。その結果、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着が開始する。

[0089] 第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対して蒸着が行われる間、第二の移動装置 280 (図 8 参照) は、蒸着源 150 を、第一の位置 150 p から第二の位置 150 q までの区間を、基板 50 に対してスキャン方向 S D に平行に往復移動させる。

[0090] 本実施形態でも、蒸着が行われる間、蒸着源 150 が基板 50 に対して相対移動する。

これにより、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対して蒸着を行う間、第一の位置 150 p から第二の位置 150 q に至る様々な方向から蒸着粒子が堆積する。その結果、膜厚のバラツキを抑制し、膜厚を均一化することができる。

[0091] 第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着が終了した時に、シャッター 260 は、蒸着マスク 120 と、第一の位置 150 p に位置する蒸着源 150 との間の空間に挿入される。これにより、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が閉鎖される。その結果、第 k 列のアクティブエリア列 52_k に対する蒸着ステップ (第 1 ステップ) S 1 が終了する。

[0092] (判定ステップ S 2)

図7に示すように、蒸着ステップS1が終了した時点で、第1列から第 t 列までのすべてのアクティブエリア列 52_k ($k=1\sim t$) に対して蒸着パターン列を形成し終えた場合は、全蒸着工程を終了する。そうでない場合は、ギャップ拡大ステップS3に移る。

[0093] (ギャップ拡大ステップS3)

次に、図10に示すように、ギャップ調整装置240 (図8参照) は、蒸着マスク120と基板50とを離間させる。蒸着マスク120と基板50との間のギャップ141が十分大きくなったところで、ギャップ調整装置240は蒸着マスク120と基板50との相対移動を停止する。ギャップ141を十分大きく設定することにより、後述の移動ステップS4において蒸着マスク120が基板50に対してスキャン方向SDに沿って相対移動する間、蒸着マスク120と基板50とが接触することを防止できる。

[0094] (移動ステップS4)

次に、図11に示すように、第一の移動装置230 (図8参照) は、基板50を、開口部121が第 k 列のアクティブエリア列 52_k と対向する位置から第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} と対向する位置まで、蒸着マスク120に対してスキャン方向SDと逆方向に相対移動させる。蒸着マスク120が、開口部121が第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} と対向する位置に到達した時、第一の移動装置230は蒸着マスク120と基板50との相対移動を停止する。

[0095] (ギャップ縮小ステップS5)

次に、図12に示すように、ギャップ調整装置240 (図8参照) は、蒸着マスク120と基板50とを近接させる。蒸着マスク120と基板50との間のギャップ141が十分小さくなったところで、ギャップ調整装置240は蒸着マスク120と基板50との相対移動を停止する。ギャップ141を十分小さく設定することにより、蒸着パターンの縁にボケが生じることを抑制できる。

[0096] (第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列に対する蒸着ステップS1)

次に、図 13 に示すように、第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対して蒸着を行う。第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する時に、蒸着源 150 は第一の位置 150_p に位置している。第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する時に、シャッター 260 は、蒸着マスク 120 と蒸着源 150 との間の空間から引き抜かれる。これにより、蒸着源 150 から蒸着マスク 120 の開口部 121 に至る射出経路が開放される。その結果、第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対する蒸着が開始する。

[0097] 第 $(k+1)$ 列のアクティブエリア列 52_{k+1} に対して蒸着が行われる間、第二の移動装置 280 (図 8 参照) は、蒸着源 150 を、第一の位置 150_p から第二の位置 150_q までの区間を、基板 50 に対してスキャン方向 S_D に平行に往復移動させる。

[0098] 以下、同様にして、第 1 列のアクティブエリア列 52_1 から第 t 列のアクティブエリア列 52_t まで蒸着を行う。これにより、アクティブエリア群 52 の全域において蒸着が完了する。

[0099] 以上、第二の実施形態について説明した。なお、上述の蒸着ステップ S_1 において、蒸着源 150 は第一の位置 150_p と第二の位置 150_q の間を往復移動していたが、この態様に限られるものではない。例えば、第 k 列のアクティブエリア列 52_k (k は奇数) に対して蒸着が行われるときは、蒸着源 150 は第一の位置 150_p から第二の位置 150_q までスキャン方向 S_D に移動し、第 k 列のアクティブエリア列 52_k (k は偶数) に対して蒸着が行われるときは、蒸着源 150 は第二の位置 150_q から第一の位置 150_p までスキャン方向 S_D と逆方向に移動してもよい。これにより、膜厚の均一性は第一の実施形態と同等のまま、蒸着時間を短縮できる。

[0100] また、本実施形態において、蒸着が行われない間、温度制御手段 170 を用いて蒸着源 150 の温度を下げていてもよい。これにより、不要な材料の消費を抑制できる。

[0101] 以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について

説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明の一態様は、膜厚のバラツキと蒸着パターンのボケとの両方を抑制することが必要な蒸着装置などに適用することができる。

符号の説明

[0103] 100, 200…蒸着装置、110…基板保持部、120…蒸着マスク、121…開口部、130, 230…第一の移動装置、140, 240…ギャップ調整装置、141…ギャップ、150…蒸着源、151…射出経路、160, 260…シャッター、170…温度制御手段、180, 280…第二の移動装置、50…基板、51…一面、S1…第1ステップ、S3…第二ステップ、S4…第3ステップ、S5…第4ステップ

請求の範囲

[請求項1]

基板を保持する基板保持部と、
前記基板の一面側に配置された蒸着マスクと、
前記蒸着マスクと前記基板とが離間した状態で前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置をステップ状に変化させる第一の移動装置と、
前記第一の移動装置による前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が開始する前に、前記蒸着マスクと前記基板とを互いに離間する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整し、かつ、前記第一の移動装置による前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が停止したときに、前記蒸着マスクと前記基板とを互いに近接する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップを調整するギャップ調整装置と、
前記ギャップ調整装置によって前記蒸着マスクと前記基板とが互いに近接する方向に相対移動させられて前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップが調整された後に、前記蒸着マスクに設けられた開口部を介して前記一面に蒸着粒子を供給し、前記開口部から露出した前記一面に前記蒸着粒子の膜を形成する蒸着源と、
を含む蒸着装置。

[請求項2]

前記第一の移動装置によって前記蒸着マスクと前記基板とが相対移動しているときおよび前記ギャップ調整装置によって前記蒸着マスクと前記基板との間の前記ギャップが調整されているときに、前記蒸着源から前記開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路を遮蔽するシャッターを含む
請求項1に記載の蒸着装置。

[請求項3]

前記シャッターによって前記蒸着源から前記開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路が遮蔽されているときに前記蒸着源の蒸着温度を下げる温度制御手段を含む

請求項 2 に記載の蒸着装置。

[請求項4] 前記蒸着源が前記開口部を介して前記一面に前記蒸着粒子を供給しているときに前記蒸着源と前記基板とを前記一面と平行な方向に相対移動させる第二の移動装置を含む

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項5] 前記第二の移動装置は、前記基板から見て前記蒸着源が往復移動するように前記蒸着源と前記基板とを相対移動させる

請求項 4 に記載の蒸着装置。

[請求項6] 前記ギャップ調整装置は、前記蒸着マスクを前記一面と直交する回転軸のまわりに回転させて前記蒸着マスクを前記基板に対してアライメントする

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項7] 基板の一面側に蒸着マスクを配置し、前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置をステップ状に変化させながら前記蒸着マスクを介して前記一面に蒸着粒子を堆積させることにより、前記一面上に複数の蒸着パターン列を順次形成する蒸着方法であって、

前記基板と前記蒸着マスクとの相対位置を固定して、前記蒸着マスクに設けられた開口部を介して前記一面に蒸着源から前記蒸着粒子を供給し、前記一面上に 1 つの前記蒸着パターン列を形成する第 1 ステップと、

前記第 1 ステップが終了した後に前記蒸着マスクと前記基板とを互いに離間する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整する第 2 ステップと、

前記蒸着マスクと前記基板とが離間した状態で前記一面と平行な方向に前記蒸着マスクと前記基板との相対位置を変化させる第 3 ステップと、

前記蒸着マスクと前記基板との相対移動が停止したときに前記蒸着

マスクと前記基板とを互いに近接する方向に相対移動させ、前記蒸着マスクと前記基板との間のギャップを調整する第4ステップと、を含む

蒸着方法。

[請求項8] 前記第2ステップ、前記第3ステップおよび前記第4ステップが行われる間、前記蒸着源から前記蒸着マスクに設けられた開口部に向かう前記蒸着粒子の射出経路を遮蔽する

請求項7に記載の蒸着方法。

[請求項9] 前記蒸着粒子の射出経路が遮蔽される間、前記蒸着源の蒸着温度を下げる

請求項8に記載の蒸着方法。

[請求項10] 前記第1ステップが行われる間、前記蒸着源と前記基板とを前記一面と平行な方向に相対移動させる

請求項7から9のいずれか1項に記載の蒸着方法。

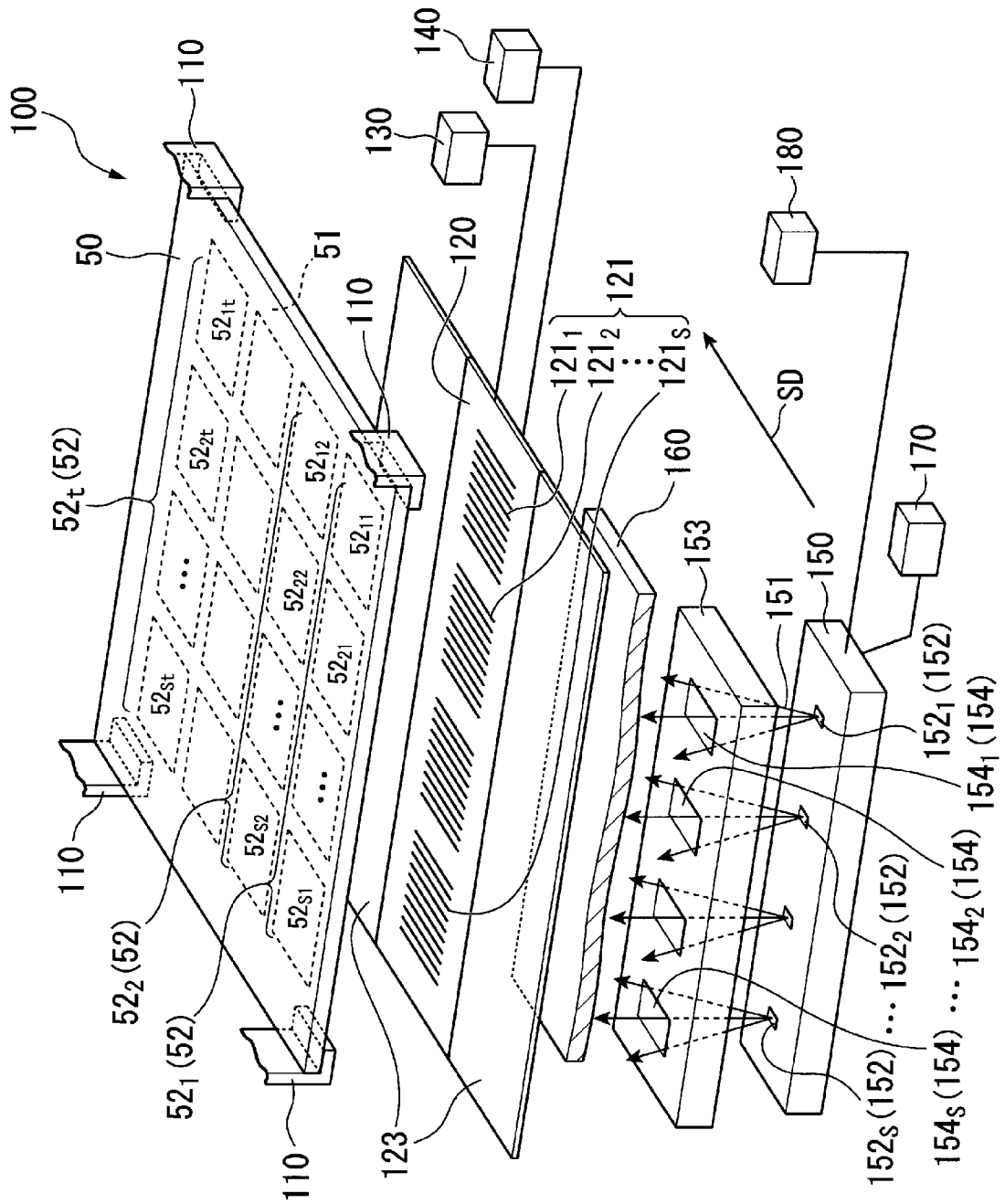
[請求項11] 前記相対移動は、前記基板から見て前記蒸着源が往復移動するように行う

請求項10に記載の蒸着方法。

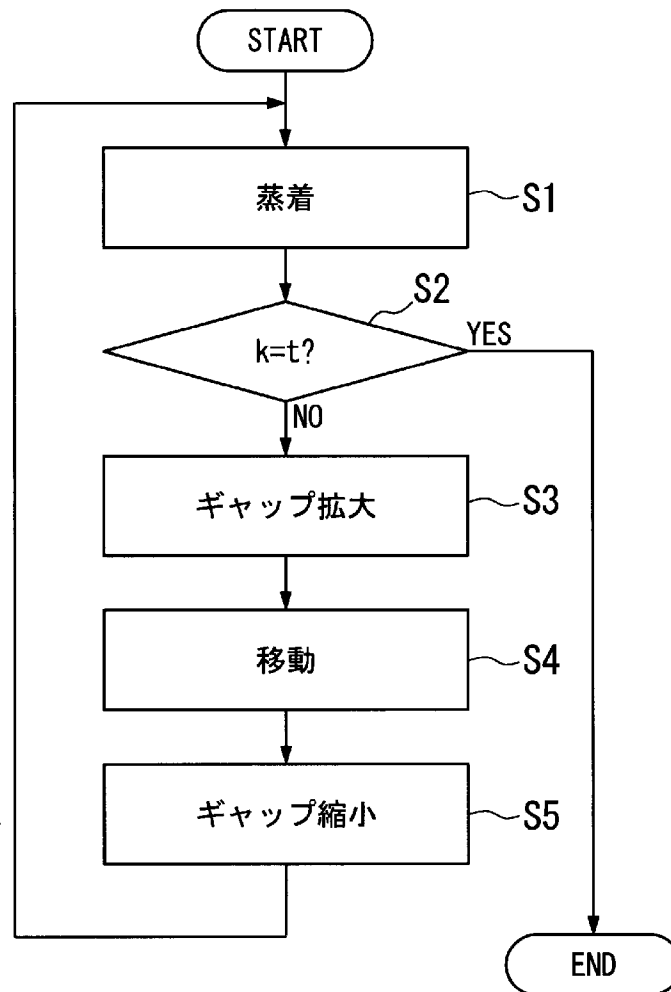
[請求項12] 前記第4ステップが行われる間、前記蒸着マスクを前記一面と直交する回転軸のまわりに回転させて前記蒸着マスクを前記基板に対してアラインメントする

請求項7から11のいずれか1項に記載の蒸着方法。

[図1]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C14/24, H01L51/50, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-55039 A (Canon Inc.), 21 March 2013 (21.03.2013), claim 7; paragraphs [0044] to [0055]; fig. 1, 8 & US 2013/0040047 A1 paragraphs [0054] to [0065]; fig. 1, 8A to 8E & CN 102956843 A & KR 10-2013-0018132 A	1, 2, 7, 8 3-6, 9-12
X	JP 2011-117083 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraphs [0025] to [0030]; fig. 1 & JP 2001-247959 A & US 2001/0006827 A1 & US 2010/0021624 A1 paragraphs [0033] to [0038]; fig. 1 & EP 1113087 A2 & TW 490714 B & KR 10-2001-0062735 A & CN 1302173 A	1, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June 2015 (16.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061829

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-88465 A (Seiko Epson Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0008], [0022], [0024], [0027], [0028], [0033]; fig. 1 (Family: none)	3-6, 9-12
Y	WO 2009/107733 A1 (Ulvac, Inc.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraph [0098] & JP 5220091 B2 & US 2011/0042208 A1 paragraph [0160] & KR 10-2010-0114905 A & CN 101960041 B & TW 201002840 A	4-6, 10-12
Y	WO 2012/098994 A1 (Sharp Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0182] to [0184] & JP 5384755 B2 & US 2013/0285038 A1 paragraphs [0196], [0197], [0205] to [0207] & CN 103299712 A & KR 10-2014-0007368 A & TW 201241197 A	6, 12
A	JP 2013-147715 A (V Technology Co., Ltd.), 01 August 2013 (01.08.2013), claim 1; paragraphs [0010] to [0015], [0022]; fig. 1 & WO 2013/108823 A1 & TW 201333235 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/24(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/24, H01L51/50, H05B33/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2013-55039 A（キヤノン株式会社）2013.03.21, 請求項7, 段落0044-0055, 図1, 8, & US 2013/0040047 A1 (pars. [0054]-[0065], figs. 1, 8A-8E) & CN 102956843 A & KR 10-2013-0018132 A	1, 2, 7, 8 3-6, 9-12
X	JP 2011-117083 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2011.06.16, 段落0025-0030, 図1, & JP 2001-247959 A & US 2001/0006827 A1 & US 2010/0021624 A1 (pars. [0033]-[0038], fig. 1) & EP 1113087 A2 & TW 490714 B & KR 10-2001-0062735 A & CN 1302173 A	1, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村岡 一磨

4 G

5 7 9 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-88465 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 04. 17, 段落 0008, 0022, 0024, 0027, 0028, 0033, 図 1, (ファミリーなし)	3-6, 9-12
Y	WO 2009/107733 A1 (株式会社アルバック) 2009. 09. 03, 段落 0098, & JP 5220091 B2 & US 2011/0042208 A1 (par. [0160]) & KR 10-2010-0114905 A & CN 101960041 B & TW 201002840 A	4-6, 10-12
Y	WO 2012/098994 A1 (シャープ株式会社) 2012. 07. 26, 段落 0182-0184, & JP 5384755 B2 & US 2013/0285038 A1 (pars. [0196], [0197], [0205]-[0207]) & CN 103299712 A & KR 10-2014-0007368 A & TW 201241197 A	6, 12
A	JP 2013-147715 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2013. 08. 01, 請求項 1, 段落 0010-0015, 0022, 図 1, & WO 2013/108823 A1 & TW 201333235 A	1-12