



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：蒸着装置

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも一辺が被成膜基板よりも小さな蒸着マスクを用いて蒸着を行う蒸着装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、様々な商品や分野でフラットパネルディスプレイが活用されており、フラットパネルディスプレイのさらなる大型化、高画質化、低消費電力化が求められている。

[0003] そのような状況下において、有機材料の電界発光（エレクトロルミネッセンス；以下、「ＥＬ」と記す）を利用した有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬ表示装置は、全固体型で、低電圧駆動、高速応答性、自発光性等の点で優れたフラットパネルディスプレイとして、高い注目を浴びている。

[0004] 有機ＥＬ表示装置は、例えば、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）が設けられたガラス基板等からなる基板上に、ＴＦＴに接続された有機ＥＬ素子が設けられた構成を有している。

[0005] 有機ＥＬ素子は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子であり、第１電極、有機ＥＬ層、および第２電極が、この順に積層された構造を有している。そのうち、第１電極はＴＦＴと接続されている。また、第１電極と第２電極との間には、上記有機ＥＬ層として、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層、発光層、正孔ブロッキング層、電子輸送層、電子注入層等を積層させた有機層が設けられている。

[0006] フルカラーの有機ＥＬ表示装置は、一般的に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色の有機ＥＬ素子をサブ画素として基板上に配列形成してなり、ＴＦＴを用いて、これら有機ＥＬ素子を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像表示を行っている。

[0007] このような有機ＥＬ表示装置の発光部における有機ＥＬ素子は、一般的に

、有機膜の積層蒸着によって形成される。有機ＥＬ表示装置の製造においては、少なくとも各色に発光する有機発光材料からなる発光層が、発光素子である有機ＥＬ素子毎に所定のパターンで成膜される。

[0008] 積層蒸着による所定のパターンの成膜には、例えば、シャドウマスクと称される蒸着マスクを用いた蒸着法その他、インクジェット法、レーザ転写法等が適用可能である。そのうち、現在では、蒸着マスクを用いた真空蒸着法を用いるのが最も一般的である。

[0009] しかしながら、蒸着マスクとして、基板と同等サイズのマスクを使用した場合、基板サイズが大きくなると、それに伴って蒸着マスクも大きくなる。

[0010] その結果、蒸着マスクの自重撓みや伸びにより、蒸着マスクの反り現象が発生し、蒸着に用いられる被成膜基板と蒸着マスクとの間に隙間が生じる。この結果、位置精度の高いパターン形成を行うことができず、蒸着位置ズレや混色が発生し、高精細化が困難となる。

[0011] また、基板サイズの大型化に伴い、蒸着マスクおよびこれを保持するマスクフレームが巨大化、超重量化する。この結果、このような蒸着マスクを取扱う装置が巨大化、複雑化し、装置の設計が困難になるだけでなく、製造工程あるいはマスク交換等の工程において、取り扱いの安全性の問題も発生する。

[0012] そこで、近年、被成膜基板よりも小さい蒸着マスクを使用し、蒸着マスクと被成膜基板とを相対移動させる手法が提案されている（例えば、特許文献１、２等参照）。

[0013] 図１１は、特許文献１に記載の蒸着装置３００の要部の概略構成を示す斜視図である。

[0014] 図１１に示すように、特許文献１に記載の蒸着装置３００は、被成膜基板２００よりも小さい蒸着マスクとして、パターンングスリットシート３０３を備えている。また、特許文献１に記載の蒸着装置３００は、マスクユニットとして、ノズル部３０１を有する蒸着源３０２とパターンングスリットシート３０３を保持するフレーム３０４とが連結部材３０５によって連結され

た薄膜蒸着アセンブリ 310 を備え、被成膜基板 200 を薄膜蒸着アセンブリ 310 に対して相対移動させてスキャンニング（scanning）方式で蒸着（スキャン蒸着）を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開 2011-047048 号公報（公開日：2011年3月10日）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開 2010-270394 号公報（公開日：2010年12月2日）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] このように、被成膜基板よりも小さい蒸着マスクを使用し、被成膜基板またはマスクユニット（蒸着源および蒸着マスク）の何れかを走査しながら蒸着マスクを介して被成膜基板に蒸着粒子を蒸着させることで、大型の蒸着マスクに特有の上述した課題を解決することができる。また、上記の手法によれば、蒸着マスクと被成膜基板とを離間させることで、相互接触による不良等の課題を解決することができる。

[0017] しかしながら、上記の手法は、被成膜基板と蒸着マスクとの平坦性の確保が困難であり、被成膜基板と蒸着マスクとの間のギャップの制御性の悪化、ひいてはパターンの位置ずれが生じる場合がある。

[0018] この理由として、蒸着マスクを小型化したとしても被成膜基板は大型のままであるので、被成膜基板の自重による垂れの問題は避けられず、また、被成膜基板が大型である場合、自重による垂れの影響が非常に大きくなることが挙げられる。

[0019] 被成膜基板の自重垂れを防止するには、静電チャックが有効である。特許文献1では、図11に示すように、被成膜基板 200 を保持する保持面を具備した基板ホルダとして、静電チャック機能を有する基板ホルダ 320 を使

用している。これにより被成膜基板 200 の重量による撓みを防止し、被成膜基板 200 を水平に保つことで、被成膜基板 200 とパターンングスリットシート 303 との離間距離を一定に保持している。

[0020] しかしながら、被成膜基板として大型の被成膜基板を用いる場合、被成膜基板の重さによる重力（自重）に逆らうためには、非常に強力な静電チャックを実現する必要がある。このため、単純なコストの上昇のみならず、静電チャックの大型化による、蒸着装置機構への負担、さらには装置コストへの反動が大きい。また、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持（平坦化）することで、静電チャック時の被成膜基板の位置ずれや歪みの影響も大きくなる。このため、蒸着精度の低下や、最悪、被成膜基板が割れる等の生産性の低下の問題が生じてしまう。

[0021] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、スキャニング方式で蒸着を行うに際し、被成膜基板のストレスや歪みを軽減し、被成膜基板を安定して保持することができるとともに、走査方向における被成膜基板と蒸着マスクとの間の距離を一定に保持することができる蒸着装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0022] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる蒸着装置は、被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置であって、（１）少なくとも１つの開口部からなる開口領域を有し、被成膜基板に対向配置される蒸着マスクと、蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、（２）被成膜基板を、上記蒸着マスクから離間して保持する基板ホルダと、（３）上記マスクユニットおよび被成膜基板のうちの一方を相対移動させる移動機構とを備え、上記蒸着マスクは、上記移動機構による走査方向の幅が、該走査方向における被成膜基板の幅よりも小さく、上記基板ホルダの基板保持面は、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で、上記移動機構による走査方向に垂直な方向に、上記走査方向に沿って湾曲した湾曲部を少なくとも１つ有している。

発明の効果

[0023] 以上のように、本発明の一態様にかかる蒸着装置は、基板ホルダの基板保持面が、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で湾曲した湾曲部を有しているので、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持する必要がない。このため、被成膜基板のストレスや歪みを軽減し、被成膜基板を安定して保持することができるので、蒸着の精度を向上させることができる。また、被成膜基板自体の破損の危険性が軽減するので、歩留まりを向上させることができ、生産性を向上させることができる。しかも、装置コストを低減させることができる。

[0024] また、基板ホルダの湾曲部が、走査方向に垂直な方向に、走査方向に沿って湾曲しており、上記湾曲部の軸線方向に沿って走査が行われることで、走査方向に沿っては、上記基板ホルダの基板保持面が、一定の湾曲形状に保持される。このため、走査中、走査方向に沿って、被成膜基板と蒸着マスクとの間の距離を、一定に保持することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]実施の形態1にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

[図2]実施の形態1にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す他の断面図である。

[図3]実施の形態1にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の主要構成要素を斜め上方から見たときの関係を示す俯瞰図である。

[図4]実施の形態1にかかる蒸着装置における基板載置台の概略構成を示す斜視図である。

[図5] (a) ~ (c) は、基板受け渡し工程の流れを、工程順に示す断面図である。

[図6]実施の形態1の変形例にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

[図7]実施の形態2にかかる蒸着装置における、基板ホルダ周りの各蒸着要素

の配置を模式的に示す断面図である。

[図8]実施の形態2で用いられる被成膜基板のパネル領域の配置を示す平面図である。

[図9]実施の形態2にかかる蒸着装置における基板載置台の概略構成を示す斜視図である。

[図10]実施の形態3にかかる蒸着装置における、基板ホルダ周りの各蒸着要素の配置を模式的に示す断面図である。

[図11]特許文献1に記載の蒸着装置の要部の概略構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0027] [実施の形態1]

本発明の実施の一形態について図1～図6に基づいて説明すれば以下の通りである。

[0028] 図1および図2は、それぞれ、本実施の形態にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

[0029] なお、図1は、本実施の形態にかかる蒸着装置を、走査方向（基板走査方向、第1の方向）に垂直に切断したときの断面を示しており、走査方向に平行な方向から見たときの断面図に相当する。一方、図2は、本実施の形態にかかる蒸着装置を、走査方向に平行に切断したときの断面を示しており、図1に示す蒸着装置をA-A線で切断したときの断面図に相当する。

[0030] また、図3は、本実施の形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の主要構成要素を斜め上方から見たときの関係を示す俯瞰図である。

[0031] なお、図3では、基板ホルダの図示を省略している。また、図1～図3では、一例として、走査方向および走査方向に平行な方向（第1の方向）をY方向（Y軸方向）とし、走査方向に垂直な方向（第2の方向）をX方向（X軸方向）として記載している。

[0032] <蒸着装置の全体構成>

図1および図2に示すように、本実施の形態にかかる蒸着装置50は、真

空チャンバ５１（成膜チャンバ）、被成膜基板２００を保持する基板保持部材としての基板ホルダ５２、被成膜基板２００を移動させる基板移動機構５３（移動機構）、マスクユニット５４、マスクユニット５４を移動させるマスクユニット移動機構５５（移動手段）、被成膜基板２００を基板ホルダ５２に保持する前に、被成膜基板２００を、該被成膜基板２００が自重により撓んだ状態で一時的に保持する基板載置台１００（被成膜基板保持部、図４参照）、イメージセンサ等の図示しないアライメント観測手段、および、図示しない制御回路等を備えている。

[0033] 図１および図２に示すように、基板ホルダ５２、基板移動機構５３、マスクユニット５４、マスクユニット移動機構５５は、真空チャンバ５１内に設けられている。

[0034] また、基板載置台１００は、真空チャンバ５１内における、基板ホルダ５２の可動領域内に、マスクユニット５４による蒸着領域から離間して設けられている。

[0035] なお、真空チャンバ５１には、蒸着時に該真空チャンバ５１内を真空状態に保つために、該真空チャンバ５１に設けられた図示しない排気口を介して真空チャンバ５１内を真空排気する図示しない真空ポンプが設けられている。

[0036] ＜マスクユニットの全体構成＞

マスクユニット５４は、図１～図３に示すように、シャドウマスクと称される蒸着マスク６０、蒸着源７０、マスク保持部材８０、および図示しないシャッタ等を備えている。

[0037] また、マスク保持部材８０は、マスクホルダ８１、マスクトレイ８２、およびマスクホルダ固定部材８５を備えている。蒸着マスク６０は、マスクホルダ８１上に配されたマスクトレイ８２上に載置されている。マスクホルダ８１は、蒸着マスク６０を直に保持するマスクトレイ８２を保持することで、蒸着マスク６０を保持している。また、蒸着マスク６０の下方には、蒸着源７０が配置されている。

[0038] マスクホルダ 81 は、マスクホルダ固定部材 85 によって保持、固定されている。なお、マスクホルダ固定部材 85 の形状は特に限定されるものではなく、マスクホルダ 81 を蒸着源 70 から一定距離離間して保持、固定することができさえすればよい。

[0039] 蒸着マスク 60 と蒸着源 70 とは、マスク保持部材 80 によって一体的に保持されており、蒸着マスク 60 と蒸着源 70 とは、相対的に位置が固定されている。

[0040] 但し、マスクユニット 54 に対して被成膜基板 200 を相対移動させる場合には、蒸着マスク 60 と蒸着源 70 とは、相対的に位置が固定されていれば、必ずしも一体化されている必要はない。例えば、蒸着源 70 と、マスク保持部材 80 とが、それぞれ真空チャンバ 51 の内壁に固定されることで蒸着マスク 60 と蒸着源 70 との相対的な位置が固定されていてもよい。

[0041] 蒸着マスク 60 と蒸着源 70 とは、これら蒸着マスク 60 と蒸着源 70 との間に一定の高さの空隙を有するように、互いに一定距離離間して対向配置されている。なお、蒸着マスク 60 と蒸着源 70 との間の空隙は、任意に設定することができ、特に限定されるものではない。しかしながら、蒸着材料の利用効率を高めるためには、上記空隙はできるだけ小さいことが望ましく、例えば 100 mm 程度に設定される。

[0042] <蒸着マスク>

上記蒸着マスク 60 としては、好適には金属製のマスクが用いられる。なお、上記蒸着マスク 60 の材料としては、耐熱性を有する従来と同様の材料を用いることができる。

[0043] 蒸着マスク 60 は、被成膜基板 200 よりもサイズが小さく、図 2 および図 3 に示すように、少なくとも、走査方向に平行な方向における蒸着マスク 60 の幅が、走査方向に平行な方向における被成膜基板 200 の幅よりも短く形成されている。

[0044] 本実施の形態では、図 2 に示すように、蒸着マスク 60 として、走査方向に垂直な長手方向の辺である長辺 60a の幅が、該長辺 60a に平行な被成

膜基板 200 の短辺 200 a の幅よりも長く、走査方向に平行で長手方向に垂直な短辺 60 b の幅が、該短辺 60 b に平行な被成膜基板 200 の長辺 200 b の幅よりも短い矩形状（帯状）の蒸着マスクを用いている。

[0045] 但し、蒸着マスク 60 に対する被成膜基板 200 の長辺 200 b の向きはこれに限定されるものではなく、被成膜基板 200 の大きさによっては、蒸着マスク 60 の長辺 60 a に被成膜基板 200 の長辺 200 b が平行となるように蒸着マスク 60 と被成膜基板 200 とを配置してもよいことは言うまでもない。

[0046] 蒸着マスク 60 には、図 3 に示すように、例えば帯状（ストライプ状）の開口部 61（貫通口）が、一次元方向に複数配列して設けられている。

[0047] 開口部 61 の長手方向は走査方向に平行になるように設けられており、基板走査方向に直交する方向に複数並んで設けられている。本実施の形態では、蒸着マスク 60 の短辺 60 b に平行に伸びる開口部 61 が、蒸着マスク 60 の長手方向に複数並んで設けられている。

[0048] 但し、蒸着マスク 60 の開口部 61 の形状は、これに限定されるものではなく、被成膜基板 200 に、例えば画素毎に蒸着膜の成膜パターンを形成する場合には、蒸着マスク 60 として、画素毎に開口部 61 が形成されたファインマスクを使用する。一方、被成膜基板 200 における表示領域全面に蒸着膜の成膜パターンを形成する場合には、表示領域全面が開口したオープンマスクを使用すればよい。

[0049] また、蒸着マスク 60 には、例えば、被成膜基板 200 の走査方向（基板走査方向）、すなわち、開口部 61 の長辺 61 b に沿って、被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との位置合わせ（アライメント）を行うための図示しないアライメントマーカが設けられている。このため、本実施の形態では、蒸着マスク 60 の短辺 60 b に沿って、図示しないアライメントマーカが設けられている。本実施の形態では、被成膜基板 200 の長辺 200 b に沿って走査（被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との相対移動）が行われる。

[0050] 一方、被成膜基板 200 には、蒸着領域の外側に、被成膜基板 200 の走

査方向に沿って、被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との位置合わせを行うための図示しないアライメントマーカが設けられている。

[0051] <蒸着源>

蒸着源 70 は、例えば、内部に蒸着材料を収容する容器である。蒸着源 70 は、容器内部に蒸着材料を直接収容する容器であってもよく、ロードロック式の配管を有する容器であってもよい。

[0052] 蒸着源 70 は、図 3 に示すように、蒸着マスク 60 と同様に例えば矩形状（帯状）に形成されている。蒸着源 70 における蒸着マスク 60 との対向面には、蒸着材料を蒸着粒子として射出（飛散）させる複数の射出口 71 が設けられている。

[0053] これら射出口 71 は、図 3 に示すように、蒸着マスク 60 の開口部 61 の並設方向に沿って並設されている。

[0054] 但し、射出口 71 のピッチと開口部 61 のピッチとは一致していなくてもよい。また、射出口 71 の大きさは、開口部 61 の大きさと一致していなくてもよい。

[0055] 例えば、図 3 に示すように蒸着マスク 60 にストライプ状の開口部 61 が設けられている場合、射出口 71 の開口径は、開口部 61 の短辺 61a の幅よりも大きくても小さくても構わない。

[0056] また、一つの開口部 61 に対して複数の射出口 71 が設けられていてもよく、複数の開口部 61 に対して一つの射出口 71 が設けられていてもよい。また、複数の射出口 71 のうち一部（少なくとも一つ）の射出口 71、あるいは、射出口 71 の一部の領域が、蒸着マスク 60 における非開口部（例えば隣り合う開口部 61・61 間）に対向して設けられていても構わない。

[0057] 但し、蒸着マスク 60 の非開口部に蒸着粒子が付着する量を低減し、材料利用効率をできるだけ向上する観点からは、各射出口 71 の少なくとも一部が、一つまたは複数の開口部 61 に重畳するように、各射出口 71 が各開口部 61 に対向して設けられていることが好ましい。

[0058] さらに、各射出口 71 が、平面視で何れかの開口部 61 内に位置するよ

うに射出口 7 1 と開口部 6 1 とが対向して設けられていることがより好ましい。

[0059] また、材料利用効率の向上の観点からは、開口部 6 1 と射出口 7 1 とが 1 対 1 に対応していることが望ましい。

[0060] <マスクホルダおよびマスクトレ>

蒸着マスク 6 0 を保持するマスクホルダ 8 1 およびマスクトレ 8 2 は、図 1 および図 3 に示すように、中央が開口されたフレーム形状を有している。

[0061] マスクトレ 8 2 における、蒸着マスク 6 0 の開口部 6 1 群からなる開口領域に直面する部分には開口部 8 2 a が設けられており、マスクトレ 8 2 は、蒸着マスク 6 0 を、該蒸着マスク 6 0 の外縁部で保持する。

[0062] また、マスクホルダ 8 1 における、蒸着マスク 6 0 の開口部 6 1 群からなる開口領域に直面する部分には、開口部 8 1 a が設けられており、マスクホルダ 8 1 は、蒸着マスク 6 0 が載置されたマスクトレ 8 2 を、該マスクトレ 8 2 の外縁部で保持する。

[0063] また、開口部 8 1 a ・ 8 2 a における蒸着マスク 6 0 の下方には蒸着源 7 0 が設置されている。蒸着源 7 0 から飛散した蒸着粒子は、蒸着マスク 6 0 の開口部 6 1 を通して被成膜基板 2 0 0 に蒸着される。これにより、被成膜基板 2 0 0 における、蒸着マスク 6 0 との対向面の被成膜領域（蒸着領域、パネル領域）に、蒸着膜が成膜される。

[0064] <基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 >

基板移動機構 5 3 は、図示しないモータを備え、図示しないモータ駆動制御部によってモータを駆動させることで、基板ホルダ 5 2 に保持された被成膜基板 2 0 0 を移動させる。

[0065] 一方、マスクユニット移動機構 5 5 は、図示しないモータを備え、図示しないモータ駆動制御部によってモータを駆動させることで、蒸着マスク 6 0 と蒸着源 7 0 との相対的な位置を保ったまま、マスクユニット 5 4 を被成膜基板 2 0 0 に対して相対移動させる。

[0066] また、これら基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 は、図示しないモータを駆動させて、図示しないアライメントマーカにより、蒸着マスク 6 0 と被成膜基板 2 0 0 との位置ズレが解消されるように位置補正を行う。

[0067] これら基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 は、例えば、ローラ式の移動機構であってもよく、油圧式の移動機構であってもよい。

[0068] これら基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 は、例えば、ステッピングモータ（パルスモータ）等のモータ（X Y θ 駆動モータ）、コロ、およびギヤ等で構成される駆動部と、モータ駆動制御部等の駆動制御部とを備え、駆動制御部により駆動部を駆動させることで、被成膜基板 2 0 0 またはマスクユニット 5 4 を移動させるものであってもよい。また、これら基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 は、X Y Z ステージ等からなる駆動部を備え、X 方向、Y 方向、Z 方向（Z 軸方向）の何れの方

[0069] 但し、被成膜基板 2 0 0 およびマスクユニット 5 4 は、その少なくとも一方が相対移動可能に設けられていればよい。言い換えれば、基板移動機構 5 3 およびマスクユニット移動機構 5 5 は、少なくとも一方が設けられていればよい。

[0070] 例えば被成膜基板 2 0 0 が移動可能に設けられている場合、マスクユニット 5 4 は、真空チャンバ 5 1 の内壁に固定されていてもよい。逆に、マスクユニット移動機構 5 5 が移動可能に設けられている場合、基板ホルダ 5 2 は、真空チャンバ 5 1 の内壁に固定されていても構わない。

[0071] <基板ホルダ>

図 1 および図 2 に示すように、基板ホルダ 5 2 は、T F T 基板等からなる被成膜基板 2 0 0 を、その被成膜面 2 0 1（蒸着面）がマスクユニット 5 4 における蒸着マスク 6 0 に面するように保持する。

[0072] 被成膜基板 2 0 0 と蒸着マスク 6 0 とは、互いに離間して対向配置されており、被成膜基板 2 0 0 と蒸着マスク 6 0 との間には空隙が設けられている

。

[0073] 基板ホルダ52における基板保持面52aは、被成膜基板200自体の自重撓みに追従する形状を有している。

[0074] 本実施の形態では、図1に示すように、基板ホルダ52の基板保持面52aが、自重撓みに追従する曲面（湾曲部）を有しており、走査方向に平行な方向から見たときに、下向きに凸状に湾曲しているとともに、図2に示すように、走査方向に沿って、一様にかまぼこ状（平凸レンズ形状）に形成されている。被成膜基板200は、基板ホルダ52の基板保持面52aの曲面に沿って密着配置されている。

[0075] なお、図1および図2では、基板ホルダ52の基板保持面52aが被成膜基板200よりも大きい場合を例に挙げて図示しているが、本実施の形態はこれに限定されるものではない。基板ホルダ52の基板保持面52aは、被成膜基板200に過剰のストレスがかからないように、被成膜基板200の自重撓みの状態もしくはそれに近い状態を維持したままで被成膜基板200を安定して保持することができればよい。

[0076] このため、基板ホルダ52の基板保持面52aは、例えば、被成膜基板200と同じ大きさもしくは被成膜基板200よりも僅かに小さく形成されていても構わない。また、基板載置台100に載置された状態での被成膜基板200の凸部203（図4および図5の（a）～（c）参照）の曲率と基板ホルダ52の基板保持面52aの曲率とは、同じであることが望ましいが、全く同じである必要は、必ずしもない。基板保持面52aの曲率を、例えば加工性や精度、その他の生産性等の要因で決定することに問題は無い。

[0077] また、本実施の形態では、基板ホルダ52に静電チャックが使用されている。つまり、本実施の形態にかかる基板ホルダ52は、静電チャック機能を有しており、被成膜基板200を、基板吸着面である基板保持面52aに密着した状態で吸着保持（固定）している。

[0078] なお、基板ホルダ52の材質等は特に限定されるものではなく、従来の基板ホルダと同様の材料を用いることができる。また、基板保持手段として基

板ホルダ５２に静電チャックを用いることは、例えば特許文献１等を示すように公知であり、静電チャック機構そのものとしては、公知の技術を適用することができる。

[0079] なお、走査方向に垂直な方向（Ｚ方向）における蒸着マスク６０と被成膜基板２００との間のギャップの大きさ（離間距離、垂直距離）は、被成膜基板２００の自重による撓みによって変動する。このため、重畳状態にある蒸着マスク６０と被成膜基板２００との間の離間距離は、被成膜基板２００の大きさや自重等に応じて適宜決定され、特に限定されるものではないが、５０μｍ以上、１ｍｍ以下の範囲内であることが好ましく、より好ましくは２００～５００μｍ程度である。

[0080] 上記離間距離が５０μｍ未満の場合、被成膜基板２００が蒸着マスク６０に接触するおそれが高くなる。一方、上記空隙の高さが１ｍｍを越えると、蒸着マスク６０の開口部６１を通過した蒸着粒子が広がって、形成される蒸着膜のパターン幅が広くなり過ぎる。例えば上記蒸着膜が、有機ＥＬ表示装置に用いられる赤色の発光層である場合、上記空隙が１ｍｍを越えると、隣接サブ画素である緑色あるいは青色等のサブ画素にも赤色の発光材料が蒸着されてしまうおそれがある。

[0081] また、上記空隙の高さが２００～５００μｍ程度であれば、被成膜基板２００が蒸着マスク６０に接触するおそれもなく、また、蒸着膜のパターン幅の広がりも十分に小さくすることができる。

[0082] このため、基板ホルダ５２の曲率は、蒸着マスク６０と被成膜基板２００との間の離間距離が上記範囲内となるように設定されていることが好ましい。

[0083] ＜基板載置台１００＞

図４は、基板載置台１００の概略構成を示す斜視図である。

[0084] 図４に示すように、被成膜基板２００の受け渡しに用いられる基板載置台１００には、被成膜基板２００を載置するための複数のピン１０１が設けられている。これらピン１０１は、互いに間隔を空けて２列に配置されており

、これらピン１０１からなる各ピン列１０２は、各ピン１０１が被成膜基板２００における走査方向に平行な両端部に沿って配置されるように、走査方向に垂直な方向における被成膜基板２００の長さに応じた間隔を空けて設けられている。

[0085] ピン１０１は、被成膜基板２００を基板ホルダ５２に保持する前に、被成膜基板２００を、該被成膜基板２００が自重により撓んだ状態で一時的に保持し、基板受け渡し工程において、基板ホルダ５２への被成膜基板２００の受け渡しに使用される。

[0086] なお、本実施の形態では、真空チャンバ５１内に、被成膜基板保持部として、ピン１０１が設けられた基板載置台１００が設けられている場合を例に挙げて説明するが、被成膜基板保持部における被成膜基板２００の受け渡しが、後述するように例えば基板ホルダ５２の昇降により行われる場合、ピン１０１は、例えば、真空チャンバ５１の底壁に直接固定されていても構わない。

[0087] なお、ピン１０１の材質や大きさ、配設間隔（ピッチ）等は、特に限定されるものではなく、被成膜基板２００が自重により走査方向に垂直な方向の中心部を底部として走査方向に渡って一様に撓んだ状態で被成膜基板２００を保持することができるよう選択・設計されていればよい。要は、被成膜基板２００の自重による撓みが、基板ホルダ５２の基板保持面５２ａの湾曲と同期できればよい。

[0088] ＜基板受け渡し工程（基板受け取り工程）＞

次に、基板ホルダ５２に被成膜基板２００を吸着させることで基板載置台１００から基板ホルダ５２に被成膜基板２００を受け渡す基板受け渡し工程について、図４および図５の（ａ）～（ｃ）を参照して以下に説明する。

[0089] 図５の（ａ）～（ｃ）は、基板受け渡し工程の流れを、工程順に示す断面図である。

[0090] 基板受け渡し工程では、まず、図４および図５の（ａ）に示すように、図示しないアームやその他の手段により、被成膜基板２００が、基板載置台１

00上に搬入される。これにより、被成膜基板200は、該被成膜基板200における走査方向に平行な端部がピン101上にそれぞれ位置するようにピン101上に載置される。このとき、本実施の形態では、被成膜基板200の被成膜面201が下側（つまり、ピン101側）に位置するように載置される。

[0091] すると、被成膜基板200は、ピン101によって走査方向に平行な両端部のみが支持されていることで、自重により、走査方向に垂直な方向の中央部が、走査方向に平行な方向に沿って自然に撓む。これにより、被成膜基板200には、走査方向に垂直な方向に、下向きの凸部203（湾曲部）が1つ形成される。言い換えれば、上記したようにピン101を配置することで、被成膜基板200は、走査方向に渡って、ほぼ一定の撓みを持つことになる。

[0092] 次に、図5の（b）に示すように、基板ホルダ昇降機構により、基板ホルダ52を、基板保持面52aが被成膜基板200と微接触するまで下降させる。

[0093] 基板ホルダ昇降機構としては、基板ホルダ52を上下動させることができさえすれば、特に限定されるものではなく、基板移動機構53に例えばXYZステージを用いる等することで基板移動機構53が基板ホルダ昇降機構を兼ねていてもよく、基板移動機構53とは別に基板ホルダ昇降機構を備えていても構わない。そのような基板ホルダ昇降機構としては、例えば、吸着機構を備えたアクチュエータや、基板ホルダ52に連結された有線の巻き下げおよび巻き上げを用いた基板ホルダ52の昇降等を用いることができる。

[0094] まま、図5の（b）では、基板ホルダ52を被成膜基板200と微接触するまで下降させたが、ピン101が、被成膜基板200が基板ホルダ52に微接触するまで基板ホルダ52側に向かって上昇する動作であっても構わない。この場合、ピン101を、例えばアクチュエータに取り付けた稼働台上に形成してもよく、ピン101そのものをアクチュエータで形成してもよい。

[0095] 次に、図5の(c)に示すように、基板ホルダ52に組み込まれている静電チャック機構をON(オン)することにより、被成膜基板200における、蒸着処理を施さない、被成膜面201とは反対側の非成膜面202が、基板ホルダ52に吸着される。

[0096] これにより、被成膜基板200は、非成膜面202が、基板ホルダ52の基板保持面52aに密着した状態で、吸着保持(固定)される。

[0097] なお、図5の(b)・(c)に示すように、被成膜基板200自体の自重撓みとほぼ同じ曲線(曲率)で基板ホルダ52の基板保持面52aの曲面(湾曲部)が設けられていることで、静電チャックをONしたときにおいても、被成膜基板200の動きは殆ど発生せず、被成膜基板200自体はストレスや歪み無しに基板ホルダ52にそのまま吸着されることになる。

[0098] なお、静電チャック機構は、例えば、基板ホルダ52内に、バッテリー等を持って仕込まれている。

[0099] <蒸着工程>

このようにして基板ホルダ52に吸着保持された被成膜基板200は、真空蒸着による蒸着膜の成膜処理に供される。このような蒸着膜としては、前記したように、例えば、有機EL表示装置における各色の発光層等の有機層や電極等が挙げられる。

[0100] 蒸着工程では、基板ホルダ52の湾曲面(湾曲部)の軸線方向に沿って走査しながら、蒸着源70から射出された蒸着粒子を、蒸着マスク60の開口部を介して被成膜基板200に蒸着させる。例えば、図1および図3に示すように、走査方向に平行な方向から見たときに、被成膜基板200が下向きに凸状に湾曲するように被成膜基板200を保持した状態で、被成膜基板200とマスクユニット54とを相対的に移動させて蒸着(スキャン蒸着)を行う。

[0101] このとき、蒸着マスク60は、図3に示すように、走査方向と、蒸着マスク60に形成されたストライプ状の開口部61の長軸方向(長手方向)とが一致するように、マスクホルダ81によって保持される。

[0102] なお、図１～図３に示す例では、ＴＦＴ基板等の被成膜基板２００を、その被成膜面２０１が、蒸着マスク６０の開口部形成面であるマスク面に面するように保持した状態で、ＸＹ平面内で、Ｙ軸方向に被成膜基板２００またはマスクユニット５４を搬送することにより、被成膜基板２００を、蒸着マスク６０および蒸着源７０の上方を通過させている。

[0103] これにより、本実施の形態では、蒸着源７０から、蒸着粒子を下方から上方に向けて放射させることで、蒸着マスク６０の開口部６１を介して、蒸着粒子を、被成膜基板２００の被成膜面２０１に蒸着（アップデポジション）させている。

[0104] しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、後述する実施の形態に示すように、被成膜基板２００を、蒸着マスク６０および蒸着源７０の下方に配し、蒸着源７０から蒸着粒子を下向きに放射することで、被成膜基板２００の被成膜面２０１に蒸着粒子を蒸着（ダウндеポジション）してもよい。

[0105] <効果>

本実施の形態によれば、上述したように、基板ホルダ５２の基板保持面５２ａが、被成膜基板２００自体の自重撓みに合わせて湾曲しており、該基板保持面５２ａが、被成膜基板２００自体の自重撓みに追従する湾曲形状を有しているため、被成膜基板２００を静電チャックする際に、被成膜基板２００と基板ホルダ５２の基板保持面５２ａとの距離があまり離れず、静電チャックを容易に行うことができる。

[0106] また、基板ホルダ５２の基板保持面５２ａは、走査方向に沿っては一定の湾曲形状（本実施の形態ではかまぼこ状）が保持されるため、走査中、走査方向に沿って、被成膜基板２００と蒸着マスク６０との間の離間距離が一定に保持される。

[0107] なお、走査方向に垂直な方向に沿っては、被成膜基板２００と蒸着マスク６０との間の距離は一定ではないが、これは問題ない。走査方向において被成膜基板２００と蒸着マスク６０との離間距離が予め想定した離間距離を維

持していれば、この離間距離に合わせて、所望の領域に所望の膜厚の蒸着膜が成膜されるように、蒸着マスク60の開口部61の大きさや形状を設計する等、被成膜基板200の設計に合わせて蒸着マスク60の調整を行えば済むことである。むしろ、走査中の変動や繰り返し精度の悪化の方が問題である。

[0108] また、本実施の形態では、基板ホルダ52における被成膜基板200との接触面である基板保持面52aが、静電チャック前の被成膜基板200自体の自重撓みの形状とほぼ同じ（好適には同じ）形状を有していることで、被成膜基板200に過剰のストレスを与えることなく、被成膜基板200を吸着することができる。

[0109] 例えば本実施の形態では、基板ホルダ52の基板保持面52aが、前述したようにかまぼこ状の形状を有していることから、静電チャック前の被成膜基板200自体の自重撓みも、そのような形状で撓んでいることが、被成膜基板200にストレスを与えることなく被成膜基板200を吸着することが可能であるため、非常に都合が良い。

[0110] このため、上述したように、被成膜基板200を、例えば、図4に示すようにピン101上に載置し、被成膜基板200を湾曲させた状態で、該湾曲とほぼ同じ（好適には同じ）湾曲形状に形成された湾曲部を有する基板ホルダ52に吸着させることが望ましい。

[0111] このように、基板ホルダ52の基板保持面52aを、予め、被成膜基板200の自重による撓みを想定して湾曲させておくことで、被成膜基板200を水平に保持するために必要とされるような非常に強力な大型の静電チャックを使用しなくても、基板ホルダ52と被成膜基板200とを無理なく密着させることができる。このため、被成膜基板200の保持機構（密着機構）も簡単なものとなり、基板への余計なストレスがかかることも無い。

[0112] なお、基板ホルダ52の基板保持面52aとピン101の配置とは、ピン101上に被成膜基板200を載置したときの被成膜基板200の湾曲形状に合わせて、該湾曲形状とほぼ同じ（好適には同じ）湾曲形状が得られるよ

うに基板保持面 5 2 a が設計されてもよく、例えば被成膜基板 2 0 0 と蒸着マスク 6 0 との間の離間距離が特定の範囲内となるように、基板ホルダ 5 2 の基板保持面 5 2 a の湾曲形状に合わせて、該湾曲形状とほぼ同じ（好適には同じ）湾曲形状が得られるようにピン 1 0 1 の配置を決定してもよい。

[0113] また、上記したように基板ホルダ 5 2 の基板保持面 5 2 a に、被成膜基板 2 0 0 の自重による撓みに追従する湾曲部を形成することで、被成膜基板 2 0 0 を、基板ホルダ 5 2 に安定して固定することができる。このため、被成膜基板 2 0 0 自体のストレスや歪みが軽減され、被成膜基板 2 0 0 の走査中に被成膜基板 2 0 0 が振動したり、ぶれたりすることもない。このため、蒸着の精度を向上させることができるとともに、被成膜基板 2 0 0 自体の破損の危険性が軽減するので、歩留まりを向上させることができる。

[0114] したがって、本実施の形態によれば、装置コストの低減、繰り返し精度の安定化等の生産性の向上を実現することができる。

[0115] また、特に基板ホルダ 5 2 が静電チャック機構を有する場合、上記したように静電チャック力の低減（低パワー化）が可能であり、それによる装置コストの低減が可能となる。

[0116] また、静電チャックに代表されるような基板密着機構等の機構の簡易化は、基板ホルダ 5 2 の重量の低減にも役立つ。このため、この点からも、装置コストの低減が可能である。特に、上述したように基板ホルダ 5 2 をマスクユニット 5 4 の上方に設ける場合や、基板ホルダ 5 2 を物理的に走査（移動）する場合においては、その効果は高い。

[0117] したがって、自重による撓みの影響が特に大きい被成膜基板 2 0 0 に対し、自重に逆らわずに、予め湾曲した基板ホルダ 5 2、上記したようにさらには静電チャック機構を有する基板ホルダ 5 2 を作成すれば、被成膜基板 2 0 0 と蒸着マスク 6 0 との間の隙間の制御性（ギャップ制御）は安定することとなる。

[0118] なお、本実施の形態において、被成膜基板 2 0 0 の大きさは特に限定されるものではないが、特に、G 6（例えば 1 5 0 0 mm × 1 8 0 0 mm）以上

の超大型基板や、厚み 1.0 mm 以下の薄型基板において、より大きな効果を発揮する。

[0119] また、本実施の形態によれば、上述したように静電チャック力を低減することができることから、被成膜基板 200 の帯電を軽減することができ、静電チャックをオフしたときの被成膜基板 200 の脱離をスムーズに行うことができる。

[0120] また、静電チャック力が軽減されることで、例えば被成膜基板 200 が T F T 基板であった場合に、T F T に与える影響やダメージを軽減することができる。

[0121] <変形例>

なお、上述した効果を得ることができれば、上記蒸着装置 50 における各部の機構や形状の詳細、特に、基板ホルダ 52 以外の構成は、特に限定されるものではなく、例えば蒸着源 70 の構造や蒸着装置 50 全体の構造等も、特に限定されない。以下に、上記蒸着装置 50 における変形の一例について説明する。

[0122] (基板載置台 100)

図 4 では、基板載置台 100 に、被成膜基板 200 を支持する支持部材としてピン 101 が設けられている場合を例に挙げて説明した。しかしながら、上述した効果が得られるのであれば、上記支持部材が必ずしもピン形状を有している必要がないことは明白である。例えば、ピン 101 あるいはピン列 102 に代えて、バー状の支持部材を用いてもよく、被成膜基板 200 を被成膜基板 200 の下から支持する代わりに、被成膜基板 200 を、ハンガー等で吊り下げることによって支持してもよい。また、アーム状の支持部材で被成膜基板 200 を横から支えてもよい。

[0123] また、基板載置台 100 そのものも、必ずしも図 4 に示すような板状のようなものでなくても構わない。例えば、被成膜基板 200 を支持するための手段として、上述したように、被成膜基板 200 を下から支えるピン 101 のようなものではなく、横から支えるアーム状の支持部材を用いた場合、図

4に示すような板状の基板載置台100（支持台、板状部材）は形成されない。なお、この場合、上述したような支持台の代わりに、例えば、複数のハンガー状の部材を用いることができる。同様に、被成膜基板200を直接ハンガー状の支持部材で吊り下げる場合にも、図4に示すような支持台等を必要としないことは、言うまでもない。

[0124] また、何れの場合にも、支持台等を設けることなく、真空チャンバ51内に、直接、ピン101やバー状、アーム状、ハンガー状等の支持部材だけが取り付けられていても構わない。

[0125] （マスクユニット54）

図6は、本変形例にかかる蒸着装置50における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

[0126] 前述したように、図1に示す蒸着装置50は、走査方向に垂直な方向に沿っては、被成膜基板200と蒸着マスク60との間の法線方向（Z方向、垂直方向）の離間距離（垂直距離）が一定ではないが、上記離間距離が予め想定した通りであれば問題は無く、むしろ、走査中のギャップ変動や繰り返し精度の悪化の方が問題である。

[0127] そこで、本変形例にかかるマスクユニット54は、図6に示すように、マスク保持部材80が、マスクホルダ81、マスクトレイ82、およびマスクホルダ固定部材85に代えて、マスクテンション機構88を備えたマスク保持部材87を備えている。

[0128] 本変形例にかかる蒸着マスク60および蒸着源70は、図6に示すように、マスクテンション機構88を介して上記蒸着マスク60および蒸着源70を保持・固定するマスク保持部材87（例えば同一のホルダ）に備えられ、これにより一体化されることで、その相対的な位置が保持・固定されている。

[0129] 本変形例では、蒸着マスク60は、マスクテンション機構88により、テンション（張力）が加えられ、自重による撓みや伸びが発生しないように適宜調整されている。

[0130] 上記蒸着装置 50 では、被成膜基板 200 が、静電チャックで基板ホルダ 52 における基板保持面 52a に密着して保持されているとともに、マスクテンション機構 88 によって蒸着マスク 60 が水平に保持されていることで、走査方向において、被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との距離が一定に保持されている。

[0131] このように、本実施の形態では、蒸着マスクの大きさや材質等の関係で、例えば蒸着マスクに、自重により撓みが生じたり、蒸着源 70 からの熱による変形が生じたりしても、上記離間距離が走査方向に渡って一定に保持されるとともに、走査中のギャップ変動等を抑制、防止することができる。このため、蒸着精度を向上させることができる。

[0132] (被成膜基板 200 の保持機構 (密着機構))

被成膜基板 200 として上述したように超大型基板を対象とする場合、基板ホルダ 52 と被成膜基板 200 とが離間していると、被成膜基板 200 を走査する際の振動の問題が顕著に現れることから、基板ホルダ 52 と被成膜基板 200 とを密着して保持することが必須であり、このためには、基板ホルダ 52 が、上述したように、静電チャック機構を備えていることが、非常に有効である。基板ホルダ 52 が静電チャック機構を有していることで、基板ホルダ 52 に被成膜基板 200 を容易かつ強固に安定して密着させることができるとともに、走査中に被成膜基板 200 が振動したり、ぶれたりすることがない。

[0133] しかしながら、被成膜基板 200 の大きさによっては、被成膜基板 200 を安定して保持することができるとともに、走査中における被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との間のギャップの変動を抑制、防止することができれば、被成膜基板 200 の基板ホルダ 52 への固定手段として、例えば、爪状の固定部材や、バー状の固定部材等を用いても構わない。

[0134] (その他)

また、図 3 では、蒸着マスク 60 の開口部 61 および蒸着源 70 の射出口 71 が、一次元 (すなわち、ライン状) に配列されている場合を例に挙げて

示している。しかしながら、本実施の形態はこれに限定されるものではなく、蒸着マスク60の開口部61と蒸着源70の射出口71とが、それぞれ二次元（すなわち、面状）に配列されていてもよいことは、言うまでもない。

[0135] また、本実施の形態で用いられる被成膜基板200としては、例えばTFT基板等の配線基板であってもよく、蒸着膜を形成する基板にTFT等のスイッチング素子が形成されていないパッシブ型の基板であってもよい。

[0136] また、上記蒸着膜としては、有機膜であってもよく、電極パターン等の金属膜、あるいは無機膜であっても構わない。

[0137] 本実施の形態にかかる蒸着装置50は、有機EL表示装置の製造装置として好適に用いることができるとともに、パターン化された膜を蒸着により成膜する、あらゆる製造方法並びに製造装置に対して好適に適用することができる。

[0138] [実施の形態2]

本実施の形態について図7～図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0139] なお、本実施の形態では、主に、前記実施の形態1との相違点について説明するものとし、前記実施の形態1で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

[0140] 図7は、本実施の形態にかかる蒸着装置50における、基板ホルダ52周りの各蒸着要素の配置を模式的に示す断面図である。なお、図7は、本実施の形態にかかる蒸着装置50を、走査方向に垂直に切断したときの断面を示しており、基板ホルダ52、被成膜基板200、蒸着マスク60、マスクホルダ81、蒸着源70以外の構成については、図示を省略している。

[0141] 実施の形態1では、基板ホルダ52の基板保持面52aそのものが曲面である場合、つまり、基板ホルダ52の湾曲部（曲面部）が1つのみ設けられている場合を例に挙げて説明した。

[0142] 本実施の形態では、基板ホルダ52の基板保持面52aが、走査方向に垂直な方向に、複数（図7に示す例では2つ）の湾曲部52Aを有している。

なお、その他の構成要素については、後述する、基板載置台 100 における支持部材の配置の仕方を除けば、実施の形態 1 と同じである。

[0143] また、図 8 は、本実施の形態で用いられる被成膜基板 200 のパネル領域 211 の配置を示す平面図であり、図 9 は、本実施の形態にかかる蒸着装置 50 における基板載置台 100 の概略構成を示す斜視図である。なお、本実施の形態でも、上記支持部材としては、ピン 101 を用いる場合を例に挙げて説明する。

[0144] 被成膜基板 200 におけるパネル領域 211 は、図 8 において点線で囲った領域であり、それ以外の領域は、蒸着膜を成膜しない非成膜領域である。TFT 回路や配線等の各種パターンは、何れも被成膜領域であるパネル領域 211 に形成されており、その他の領域には、TFT 回路や配線等のパターンは存在していない。

[0145] 本実施の形態では、ピン 101 は、図 9 に示すように、互いに間隔を空けて 3 列に配置されており、これらピン 101 からなる各ピン列 102 は、各ピン 101 が被成膜基板 200 における走査方向に平行な両端部に沿って配置されているとともに、被成膜基板 200 における走査方向の中心線上に、走査方向に沿って配置されている。

[0146] これにより、被成膜基板 200 には、該被成膜基板 200 における走査方向の中心線を挟んで、走査方向に垂直な方向に、2 つの下向きの凸部 203 が形成される。

[0147] なお、本実施の形態では、図 8 に示すように、被成膜基板 200 が、上記中心線でパネル領域 211 が分割されており、ピン 101 は、パネル領域 211 を挟む非成膜領域に配されている。

[0148] なお、上記したように、基板ホルダ 52 の基板保持面 52a の形状並びにピン 101 の配置が異なることを除けば、基板受け渡し工程における手順そのものは、実施の形態 1 と同じである。本実施の形態でも、被成膜基板 200 が自重により撓んだ状態で、基板ホルダ 52 の基板保持面 52a を被成膜基板 200 に微接触させ、基板ホルダ 52 に組み込まれている静電チャック

機構をONすることにより、被成膜基板200は、非成膜面202が基板保持面52aに密着した状態で、基板ホルダ52に吸着保持（固定）される。

[0149] なお、本実施の形態でも、図7に示すように、実施の形態1同様、被成膜基板200をマスクユニット54の上方に配することで蒸着粒子をアップデポジションさせており、上記したように、被成膜基板200の被成膜面201を下側にして、非成膜面202を基板保持面52aに吸着させている。

[0150] このため、上記したように被成膜基板200の中心線上にピン101が存在するということは、被成膜基板200の中心線上で、被成膜面201がピン101と接触することになる。このため、被成膜基板200がTF T基板のように配線基板である場合、接触の仕方によっては、その後の蒸着工程等に影響がある可能性がある。このため、被成膜基板200のパネル領域211へのピン101の接触は、避けることが望ましい。

[0151] このため、上述したように被成膜基板200が例えば大型のTF T基板である場合、図8に示すように、基板中心線上にてパネル領域211が分割されていることが望ましい。

[0152] なお、本実施の形態では、上述したように、被成膜基板200の中心線上に幾つかのピン101が存在することになる。本実施の形態において、このピン101の配置自体は、図8に示す配置に限定されるわけではない。要は、本実施の形態でも、被成膜基板200の自重による撓みが、基板ホルダ52の基板保持面52aの湾曲と同期できればよい。

[0153] <効果>

本実施の形態によれば、基板ホルダ52の基板保持面52aが、走査方向に垂直な方向に湾曲部（曲面部）を複数有していることで、実施の形態1と比べて、被成膜基板200の自重による撓みを小さくすることができるので、湾曲部1つ当たりの曲率が小さくなる。このため、本実施の形態によれば、例えば、静電チャックのパワーをさらに低減することができる。このため、本実施の形態によれば、実施の形態1に対し、静電チャックを用いた基板ホルダ52の機構の簡易化、軽量化等をさらに図ることができ、さらなる生産

性の向上を図ることができる。

[0154] また、静電チャック力がさらに低減されることで、被成膜基板 200 の帯電がさらに軽減され、静電チャックをオフしたときの被成膜基板 200 の脱離をよりスムーズに行うことができる。また、静電チャック力がさらに低減されることで、被成膜基板 200 が T F T 基板であった場合に T F T に与える影響やダメージもさらに軽減することができる。

[0155] また、このような機構の簡易化は、基板ホルダ 52 の重量の低減にも役立つため、本実施の形態によれば、装置コストのさらなる低減を図ることができる。特に、上述したように基板ホルダ 52 をマスクユニット 54 の上方に設ける場合や、基板ホルダ 52 を物理的に走査（移動）する場合においては、その効果は高い。

[0156] さらに、湾曲部 1 つ当たりの曲率を小さくすることで、被成膜基板 200 と基板ホルダ 52 との間のギャップの制御性並びに蒸着膜のパターン幅の広がり（蒸着粒子の飛散範囲）の制御性を向上させることができるので、蒸着精度のさらなる向上を図ることができる。

[0157] また、本実施の形態でも、自重による撓みの影響が特に大きい被成膜基板 200 に対し、上記したように、自重に逆らわずに、予め被成膜基板 200 の自重による撓みに追従した形状としているため、被成膜基板 200 を、基板ホルダ 52 に安定して固定することができ、被成膜基板 200 自体のストレスや歪みを軽減し、被成膜基板 200 の走査中の振動等を防止することができる。また、被成膜基板 200 と蒸着マスク 60 との間の隙間の制御性（ギャップ制御）を安定して行うことができる。このため、蒸着の精度を向上させることができるとともに、被成膜基板 200 自体の破損の危険性が軽減するので、歩留まりを向上させることができる。

[0158] なお、本実施の形態でも、被成膜基板 200 の大きさは特に限定されるものではないが、実施の形態 1 同様、特に、G 6 以上の超大型基板や、厚み 1 . 0 m m 以下の薄型基板において、より大きな効果を発揮する。

[0159] <変形例>

なお、本実施の形態でも、上述した効果を得ることができれば、上記蒸着装置 50 における各部の機構や形状の詳細、特に、基板ホルダ 52 以外の構成は、特に限定されるものではなく、例えば蒸着源 70 の構造や蒸着装置 50 全体の構造等も、特に限定されない。また、実施の形態 1 と同様の変形を行うことができる。

[0160] したがって、基板受け渡し工程における手順は、実施の形態 1 と同様に変更することができる。また、実施の形態 1 と同様に、支持部材として、ピン 101 以外の支持部材を用いても構わない。

[0161] また、本実施の形態では、基板ホルダ 52 の基板保持面 52a が、走査方向に垂直な方向に 2 つの湾曲部 52A を有している場合を例に挙げて説明したが、基板ホルダ 52 の基板保持面 52a は、走査方向に垂直な方向に、3 つ以上の湾曲部 52A を有していてもよく、被成膜基板 200 は、走査方向に垂直な方向に、3 つ以上の凸部 203 を有していてもよい。

[0162] 但し、この場合でも、上記湾曲部 52A および凸部 203 は、走査方向に垂直な方向における被成膜基板 200 の非成膜領域間の被成膜領域に対応して設けられていることが、望ましい。

[0163] [実施の形態 3]

本実施の形態について図 10 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0164] なお、本実施の形態では、主に、前記実施の形態 1 との相違点について説明するものとし、前記実施の形態 1 で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

[0165] 図 10 は、本実施の形態にかかる蒸着装置 50 における、基板ホルダ 52 周りの各蒸着要素の配置を模式的に示す断面図である。なお、図 10 は、本実施の形態にかかる蒸着装置 50 を、走査方向に垂直に切断したときの断面を示しており、基板ホルダ 52、被成膜基板 200、蒸着マスク 60、マスクホルダ 81、蒸着源 70 以外の構成については、図示を省略している。

[0166] 前述したように、実施の形態 1 では、被成膜基板 200 を、蒸着マスク 60 および蒸着源 70 の上方を通過させることで、被成膜基板 200 の被成膜

面 2 0 1 に蒸着材料をアップデポジションさせる場合を例に挙げて説明した。

[0167] 本実施の形態では、図 1 0 に示すように、被成膜基板 2 0 0 を、蒸着マスク 6 0 および蒸着源 7 0 の下方を通過させることで、被成膜基板 2 0 0 の被成膜面 2 0 1 に蒸着粒子をダウンデポジションする。

[0168] なお、本実施の形態では、図 1 0 に示すように、基板ホルダ 5 2、被成膜基板 2 0 0、蒸着マスク 6 0、蒸着源 7 0 が、図 1 とは逆に、下側からこの順に設けられていることを除けば、各構成要素の配置は、実施の形態 1 と同じである。

[0169] 但し、上記したように、基板ホルダ 5 2、被成膜基板 2 0 0、蒸着マスク 6 0、蒸着源 7 0 の配置が図 1 に示す例とは逆であることから、蒸着源 7 0 は、射出口 7 1 が下向きになるように配置する必要がある、マスクユニット 5 4 が、射出口 7 1 を塞がないように蒸着源 7 0 を保持する構成とする等の変更が必要であることは、言うまでもない。この場合、例えば、マスクホルダ固定部材 8 5 として、蒸着源 7 0 を、射出口形成面の端部で支持する、フレーム部、あるいは、走査方向に垂直な方向に、走査方向に渡って突出する突出部を有する棚部が設けられたホルダを用いればよい。

[0170] また、蒸着マスク 6 0 のマスクホルダ 6 1 への固定手段としては、図示はしないが、例えば、爪状の固定部材や、バー状の固定部材等を用いることができる。また、溶接によって固定することもできる。しかしながら、本実施の形態は、これに限定されるものではなく、蒸着源 7 0 の固定と同様に、例えば、マスクホルダ固定部材 8 5 として、蒸着マスク 6 0 を、開口部 6 1 群からなる開口領域を塞がないように蒸着マスク 6 0 の端部で支持する、フレーム部、あるいは、走査方向に垂直な方向に、走査方向に渡って突出する突出部を有する棚部が設けられたホルダ使用し、該マスクホルダ固定部材 8 5 で蒸着マスク 6 0 を直接保持する構成としても構わない。

[0171] 本実施の形態では、上述したように、マスクユニット 5 4 が、基板ホルダ 5 2 の上方に設けられており、蒸着マスク 6 0 が、自重により湾曲した状態

で保持されている。

[0172] このため、本実施の形態では、基板ホルダ52の基板保持面52aが、蒸着マスク60の湾曲に合わせて、凹状に湾曲して設けられている。

[0173] このため、本実施の形態では、実施の形態1とは逆に、基板ホルダ52として、上方に凹部を有する平凹レンズ形状に形成されている。

[0174] このため、本実施の形態でも、基板ホルダ52は、被成膜基板200を、自重による撓み方向に湾曲して保持しているが、本実施の形態では、上述したように基板ホルダ52の基板保持面52aが、上部の蒸着マスク60の湾曲に合わせて、該蒸着マスク60の開口領域の湾曲とほぼ同じ（好適には同じ）曲率の湾曲形状を有する湾曲部を有していることで、走査中における、被成膜基板200と蒸着マスク60との間のギャップの大きさ（すなわち、垂直方向の離間距離）を、被成膜基板200における蒸着領域（被成膜領域）全体に渡って、一定に保持することができる。

[0175] このため、本実施の形態によれば、蒸着マスク60が湾曲していても、蒸着マスク60と被成膜基板200との距離を一定に保持することができるため、蒸着精度を向上させることができる。

[0176] また、本実施の形態によれば、蒸着マスクを水平（平坦）にするために、必要以上に張力をかける必要がなく、蒸着マスク60の耐久性を向上させることができる。このため、生産性の向上を図ることができる。

[0177] なお、本実施の形態において、基板ホルダ52への被成膜基板200の受け渡し（基板受け渡し工程）並びにその手順は、どのような方法であっても構わない。

[0178] 本実施の形態では、基板ホルダ52が被成膜基板200を下から支持することから、基板ホルダ52上に載置された被成膜基板200は、自重により、基板ホルダ52の湾曲面と被成膜基板200の非成膜面202とが当接するまで自然に撓む。本実施の形態によれば、被成膜基板200は、ストレス無しに、基板ホルダ52の湾曲面に沿って自重により自然に湾曲する。

[0179] このため、本実施の形態では、基板ホルダ52で被成膜基板200を保持

する前に被成膜基板 200 を一時的に保持する必要は、必ずしもない。このため、被成膜基板 200 を基板載置台 100 上に搬入する代わりに、被成膜基板 200 を、図示しないアームやその他の手段により、直接、基板ホルダ 52 上に搬入、載置しても構わない。なお、勿論、被成膜基板 200 を、例えばハンガー等で吊り下げる等することで、被成膜基板 200 を自重により湾曲させてから基板ホルダ 52 上に載置しても構わない。

[0180] また、本実施の形態では、上述した理由から、基板ホルダ 52 が静電チャック機構を有している必要は、必ずしもない。このため、本実施の形態によれば、被成膜基板 200 の保持機構を簡単なものとすることができ、装置コストの低減を図ることができる。

[0181] 但し、本実施の形態においても、基板ホルダ 52 に静電チャック機構を持たせても構わない。基板ホルダ 52 が静電チャック機構を有していることで、基板ホルダ 52 に対する被成膜基板 200 の部分的な浮き等を防止することができるとともに、被成膜基板 200 の走査中に被成膜基板 200 が振動したり、ぶれたりすることを、防止することができる。このため、蒸着精度を向上させることができる。

[0182] [まとめ]

本発明の態様 1 にかかる蒸着装置は、被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置であって、(1) 少なくとも 1 つの開口部からなる開口領域を有し、被成膜基板に対向配置される蒸着マスクと、蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、(2) 被成膜基板を、上記蒸着マスクから離間して保持する基板ホルダと、(3) 上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち一方を相対移動させる移動機構とを備え、上記蒸着マスクは、上記移動機構による走査方向の幅が、該走査方向における被成膜基板の幅よりも小さく、上記基板ホルダの基板保持面は、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で、上記移動機構による走査方向に垂直な方向に、上記走査方向に沿って湾曲した湾曲部を少なくとも 1 つ有している。

[0183] 被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持するためには、非常に強力な静電チャックを実現する必要がある、単純なコストの上昇のみならず、静電チャックの大型化による、蒸着装置機構への負担、さらには装置コストへの反動が大きい。また、静電チャック時の被成膜基板の位置ずれや歪みの影響も大きくなり、蒸着精度の低下や、最悪、被成膜基板が割れる等の生産性の低下の問題が生じてしまう。

[0184] しかしながら、本発明によれば、上記基板ホルダの基板保持面が、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で湾曲した湾曲部を有していることで、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持する必要がなく、被成膜基板のストレスや歪みを軽減し、被成膜基板を安定して保持することができる。

[0185] このため、蒸着の精度を向上させることができるとともに、被成膜基板自体の破損の危険性が軽減するので、歩留まりを向上させることができ、生産性を向上させることができる。

[0186] また、上記の構成によれば、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持するために必要とされるような、非常に強力な大型の静電チャックを実現する必要はないので、装置コストを低減させることができるとともに、基板ホルダの重量を低減させることができる。特に、基板ホルダをマスクユニットの上方に設ける場合や、基板ホルダを移動させる場合においては、その効果は高い。例えば、基板ホルダが静電チャック機構を有する場合、静電チャック力の低減が可能であり、それによる装置コストの低減が可能となる。

[0187] また、上記基板ホルダの湾曲部が、走査方向に垂直な方向に、走査方向に沿って湾曲しており、上記湾曲部の軸線方向に沿って走査が行われることで、走査方向に沿っては、上記基板ホルダの基板保持面が、一定の湾曲形状に保持される。このため、走査中、走査方向に沿って、被成膜基板と蒸着マスクとの間の距離を、一定に保持することができる。

[0188] 本発明の態様2にかかる蒸着装置は、上記態様1において、上記湾曲部は

、上記被成膜基板および蒸着マスクのうち上方に位置する方の自重による撓みに合わせて上記被成膜基板が下向きの凸部を少なくとも1つ有するように形成されていることが好ましい。

[0189] 何れの場合にも、上述したように、上記基板ホルダの基板保持面が、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で湾曲した湾曲部を有していることで、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持する必要がなく、被成膜基板のストレスや歪みを軽減し、被成膜基板を安定して保持することができるとともに、走査方向における被成膜基板と蒸着マスクとの間の距離を一定に保持することができる。

[0190] 本発明の態様3にかかる蒸着装置は、上記態様1または2において、上記被成膜基板は、上記マスクユニットの上方に配されており、上記基板ホルダの湾曲部は、上記被成膜基板の自重による撓みに合わせて形成されていることが好ましい。

[0191] 上記の構成によれば、上記被成膜基板が上記マスクユニットの上方に配されている場合に、上記基板ホルダの湾曲部が上記被成膜基板の自重による撓みに合わせて形成されていることで、被成膜基板のストレスや歪みを低減し（さらには、被成膜基板のストレスや歪み無しに）、被成膜基板を安定して保持することができる。また、被成膜基板の走査中に被成膜基板が振動したり、ぶれたりすることもない。このため、蒸着精度を向上させることができるとともに、被成膜基板自体の破損の危険性がさらに軽減するので、歩留まりのさらなる向上を図ることができる。

[0192] また、特に基板ホルダが静電チャック機構を有する場合、静電チャック力のさらなる低減が可能であり、それによる装置コストの低減が可能となる。また、被成膜基板を静電チャックする際に、被成膜基板と基板ホルダの基板保持面との距離があまり離れず、静電チャックを容易に行うことができる。

[0193] 本発明の態様4にかかる蒸着装置は、上記態様1～3の何れかにおいて、また、上記基板ホルダは、静電チャック機構を有していることが好ましい。

[0194] 上記基板ホルダが静電チャック機構を有していることで、上記基板ホルダ

に被成膜基板を容易かつ強固に安定して密着させることができるとともに、走査中に被成膜基板が振動したり、ぶれたりすることがない。

[0195] 特に、被成膜基板として超大型基板を用いる場合、基板ホルダと被成膜基板とが離間していると、被成膜基板を走査する際の振動の問題が顕著に現れることから、基板ホルダと被成膜基板とを密着して保持することが必須であり、このためには、基板ホルダが静電チャック機構を備えていることが、非常に有効である。

[0196] 本発明によれば、上述したように、基板ホルダが静電チャック機構を有していたとしても、被成膜基板の自重に逆らって被成膜基板を水平に保持するために必要とされるような、非常に強力な大型の静電チャックを実現する必要はなく、静電チャック力の低減が可能であるので、装置コストの低減が可能となる。また、被成膜基板を静電チャックする際に、被成膜基板と基板ホルダの基板保持面との距離があまり離れず、静電チャックを容易に行うことができる。

[0197] また、このように静電チャックを行う場合、従来よりも静電チャック力を低減することができるので、被成膜基板の帯電が軽減され、静電チャックをオフしたときの被成膜基板の脱離をスムーズに行うことができる。

[0198] また、静電チャック力が低減されることで、例えば被成膜基板がTF T基板であった場合に、TF Tに与える影響やダメージを軽減することができる。

[0199] 本発明の態様5にかかる蒸着装置は、上記態様1～4の何れかにおいて、上記基板ホルダで上記被成膜基板を保持する前に上記被成膜基板を一時的に保持する被成膜基板保持部を備え、上記被成膜基板保持部は、上記被成膜基板を、上記被成膜基板における上記基板ホルダの湾曲部の両端に対応する位置で、走査方向に渡って連続的もしくは断続的に支持する複数の支持部材を有しており、上記被成膜基板を、上記支持部材で支持することで自重による撓みが生じた状態で上記支持部材から上記基板ホルダへの受け渡しを行うことが好ましい。

- [0200] このように、上記基板ホルダで上記被成膜基板を保持する前に、上記被成膜基板を上記支持部材で支持することにより、上記被成膜基板を、上記支持部材の配置に応じた形状に自重により予め撓ませておき、この状態で上記支持部材から上記基板ホルダへの受け渡しを行うことで、被成膜基板のストレスや歪み無しに、基板ホルダと被成膜基板とを無理なく密着させることができる。
- [0201] また、上記したように、被成膜基板を、上記支持部材で支持して上記支持部材の配置に応じた形状に自重により撓ませる場合、上記支持部材が被成膜基板の被成膜領域に接触すると、被成膜基板がT F T基板のように配線基板である場合、その後の蒸着工程等に影響がある可能性がある。このため、被成膜基板の被成膜領域への上記支持部材の接触は、避けることが望ましい。
- [0202] このため、本発明の態様6にかかる蒸着装置は、上記態様5において、走査方向に垂直な方向における被成膜基板の非成膜領域間の被成膜領域に対応して上記湾曲部が設けられていることが好ましい。
- [0203] なお、本発明の態様7にかかる蒸着装置は、上記態様1～6の何れかにおいて、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が1つ設けられていてもよい。また、本発明の態様8にかかる蒸着装置は、上記態様1～6の何れかにおいて、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が複数設けられていてもよい。
- [0204] 走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が1つ設けられている場合には、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が複数設けられている場合と比較して、基板ホルダの構成を簡素なものとすることができる。また、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が1つ設けられている場合に上記支持部材で被成膜基板を一時的に支持する場合、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が複数設けられている場合と比較して、支持部材の配置も簡素化できるとともに、支持部材の点数を削減することもできる。
- [0205] 一方、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が複数設けられている場合、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が1つ設けられている場合と比較して、湾曲部1つ当たりの曲率を小さくすることができる。

- [0206] このため、被成膜基板と基板ホルダとの間のギャップの制御性並びに蒸着膜のパターン幅の広がり（蒸着粒子の飛散範囲）の制御性を向上させることができ、蒸着精度のさらなる向上を図ることができる。
- [0207] また、湾曲部１つ当たりの曲率を小さくすることで、例えば、静電チャック力をさらに軽減することができる。このため、基板ホルダに静電チャック機構を設ける場合、走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が１つ設けられている場合と比較して、静電チャックを用いた基板ホルダの機構の簡易化、軽量化等をさらに図ることができ、さらなる生産性の向上並びに装置コストの低減を図ることができる。また、静電チャック力がさらに低減されることで、被成膜基板の帯電がさらに軽減され、静電チャックをオフしたときの被成膜基板の脱離をよりスムーズに行うことができる。また、静電チャック力がさらに低減されることで、被成膜基板がＴＦＴ基板であった場合にＴＦＴに与える影響やダメージもさらに軽減することができる。
- [0208] 本発明の態様９にかかる蒸着装置は、上記態様１～８の何れかにおいて、走査時における上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの間の法線方向の距離が、走査方向に沿って一定に保持されており、走査方向に垂直な方向に所望の膜厚の蒸着膜が形成されるように、走査方向に垂直な方向における上記被成膜基板と蒸着マスクとの間の法線方向の距離に応じて、上記蒸着マスクの開口部の大きさおよび形状が決定されていることが好ましい。
- [0209] 上記蒸着装置では、上述したように基板ホルダに湾曲部が設けられていることで、走査方向に垂直な方向に沿っては、被成膜基板と蒸着マスクとの間の距離は一定ではない。しかしながら、走査方向において被成膜基板と蒸着マスクとの間の上記法線方向の距離が一定に保持されていれば、この距離に合わせて、所望の領域に所望の膜厚の蒸着膜が成膜されるように上記蒸着マスクの開口部の大きさや形状を設定することで、所望の領域に所望の膜厚の蒸着膜を成膜することができる。
- [0210] 本発明の態様１０にかかる蒸着装置は、上記態様１～９の何れかにおいて、上記マスクユニットは、上記蒸着マスクにテンションを与えるテンション

機構をさらに備えており、上記テンション機構により、走査方向における上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの間の法線方向の距離が一定に保持されていることが好ましい。

[0211] 上記の構成によれば、上記蒸着マスクの大きさや材質等の関係で、例えば蒸着マスクに、自重により撓みが生じたり、蒸着源からの熱による変形が生じたりしても、上記距離が、走査方向に渡って一定に保持されるとともに、走査中のギャップ変動等を抑制、防止することができる。このため、蒸着精度を向上させることができる。

[0212] 本発明の態様 1 1 にかかる蒸着装置は、上記態様 1 または 2 において、上記マスクユニットが、上記基板ホルダの上方に設けられており、上記蒸着マスクが、自重により湾曲した状態で保持されているとともに、上記基板ホルダの湾曲部が、上記マスクユニットにおける蒸着マスクの開口領域の湾曲に合わせて凹状に湾曲している構成を有していてもよい。

[0213] 上記構成によれば、上記したように蒸着マスクが湾曲していても、走査中における、被成膜基板と蒸着マスクとの間のギャップ（法線方向の距離）を、被成膜基板における被成膜領域全体に渡って、一定に保持することができる。このため、蒸着精度を向上させることができる。

[0214] また、上記の構成によれば、蒸着マスクを水平（平坦）にするために、必要以上に張力をかける必要がなく、蒸着マスクの耐久性を向上させることができる。このため、生産性の向上を図ることができる。

[0215] なお、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0216] 本発明にかかる蒸着装置は、有機 EL 表示装置の製造装置等、パターン化された膜を蒸着により成膜する製造装置、特に、大型の被成膜基板に対する蒸着装置として、好適に適用することができる。

符号の説明

[0217]	5 0	蒸着装置
	5 1	真空チャンバ
	5 2	基板ホルダ
	5 2 a	基板保持面
	5 2 A	湾曲部
	5 3	基板移動機構
	5 4	マスクユニット
	5 5	マスクユニット移動機構
	6 0	蒸着マスク
	6 0 a	長辺
	6 0 b	短辺
	6 1	マスクホルダ
	6 1	開口部
	6 1 a	短辺
	6 1 b	長辺
	7 0	蒸着源
	7 1	射出口
	8 0	マスク保持部材
	8 1	マスクホルダ
	8 1 a	開口部
	8 2	マスクトレイ
	8 2 a	開口部
	8 5	マスクホルダ固定部材
	8 7	マスク保持部材
	8 8	マスクテンション機構
	1 0 0	基板載置台（被成膜基板保持部）
	1 0 1	ピン（支持部材）

1 0 2	ピン列
2 0 0	被成膜基板
2 0 0 a	短辺
2 0 0 b	長辺
2 0 1	被成膜面
2 0 2	非成膜面
2 0 3	凸部
2 1 1	パネル領域

請求の範囲

- [請求項1] 被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置であって、
少なくとも1つの開口部からなる開口領域を有し、被成膜基板に対向配置される蒸着マスクと、蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、
被成膜基板を、上記蒸着マスクから離間して保持する基板ホルダと、
上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち一方を相対移動させる移動機構とを備え、
上記蒸着マスクは、上記移動機構による走査方向の幅が、該走査方向における被成膜基板の幅よりも小さく、
上記基板ホルダの基板保持面は、上記被成膜基板の自重による撓みの範囲内で、上記移動機構による走査方向に垂直な方向に、上記走査方向に沿って湾曲した湾曲部を少なくとも1つ有していることを特徴とする蒸着装置。
- [請求項2] 上記湾曲部は、上記被成膜基板および蒸着マスクのうち上方に位置する方の自重による撓みに合わせて上記被成膜基板が下向きの凸部を少なくとも1つ有するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着装置。
- [請求項3] 上記被成膜基板は、上記マスクユニットの上方に配されており、
上記基板ホルダの湾曲部は、上記被成膜基板の自重による撓みに合わせて形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の蒸着装置。
- [請求項4] 上記基板ホルダは、静電チャック機構を有していることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項5] 上記基板ホルダで上記被成膜基板を保持する前に上記被成膜基板を一時的に保持する被成膜基板保持部を備え、
上記被成膜基板保持部は、上記被成膜基板を、上記被成膜基板にお

ける上記基板ホルダの湾曲部の両端に対応する位置で、走査方向に渡って連続的もしくは断続的に支持する複数の支持部材を有しており、

上記被成膜基板を、上記支持部材で支持することで自重による撓みが生じた状態で上記支持部材から上記基板ホルダへの受け渡しを行うことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項6] 走査方向に垂直な方向における被成膜基板の非成膜領域間の被成膜領域に対応して上記湾曲部が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の蒸着装置。

[請求項7] 走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が 1 つ設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項8] 走査方向に垂直な方向に上記湾曲部が複数設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項9] 走査時における上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの間の法線方向の距離は、走査方向に沿って一定に保持されており、

走査方向に垂直な方向に所望の膜厚の蒸着膜が形成されるように、走査方向に垂直な方向における上記被成膜基板と蒸着マスクとの間の法線方向の距離に応じて、上記蒸着マスクの開口部の大きさおよび形状が決定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

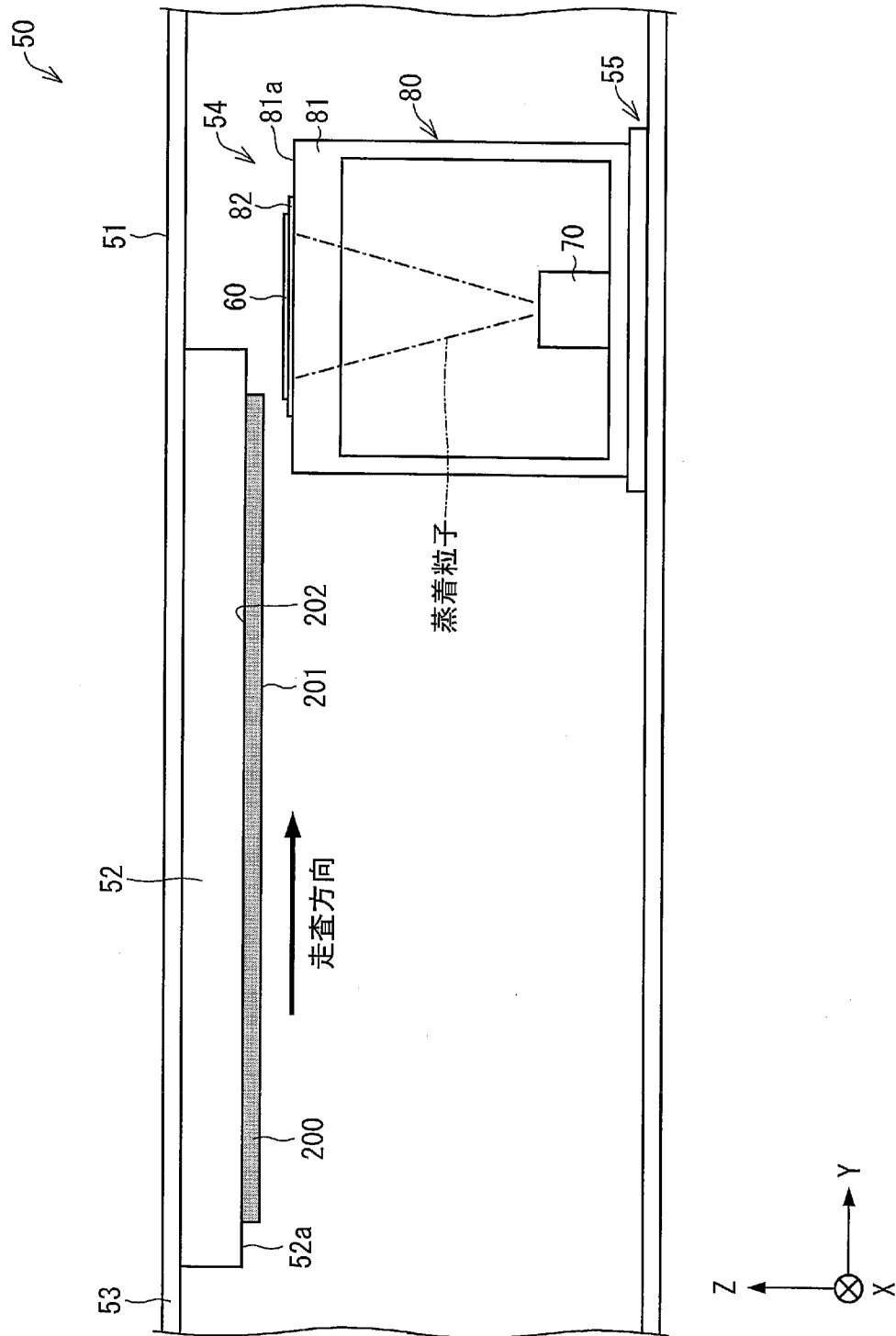
[請求項10] 上記マスクユニットは、上記基板ホルダの下方に設けられており、上記蒸着マスクにテンションを与えるテンション機構をさらに備えており、

上記テンション機構により、走査方向における上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの間の法線方向の距離が一定に保持されていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

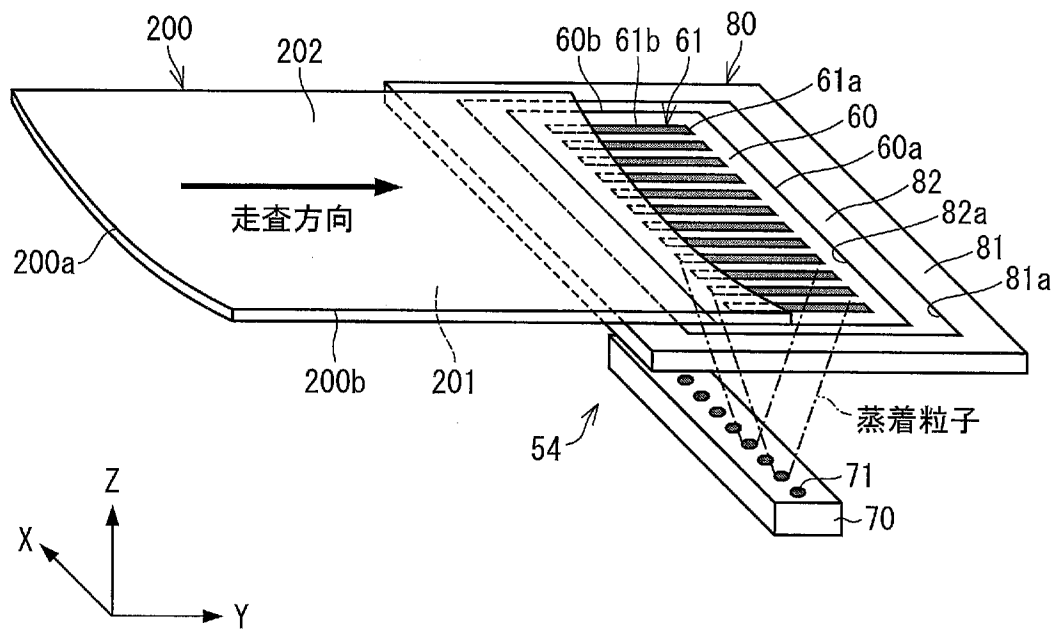
[請求項11] 上記マスクユニットが、上記基板ホルダの上方に設けられており、上記蒸着マスクが、自重により湾曲した状態で保持されているとともに、

上記基板ホルダの湾曲部は、上記マスクユニットにおける蒸着マスクの開口領域の湾曲に合わせて凹状に湾曲していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蒸着装置。

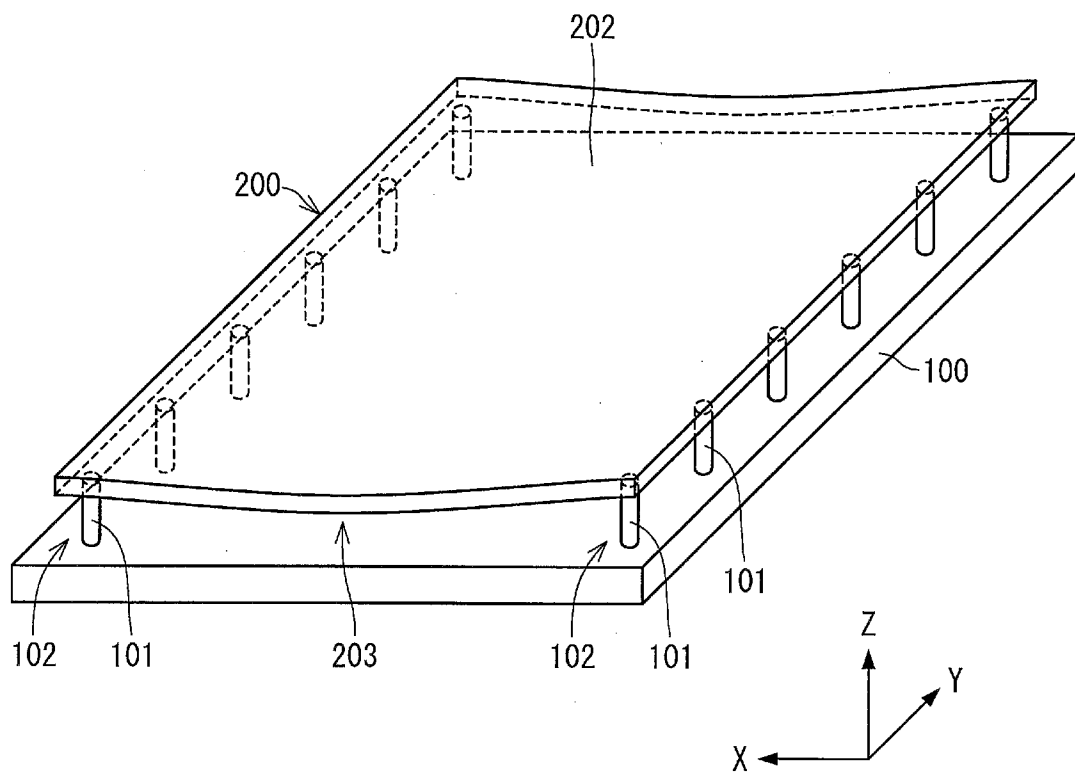
[図2]



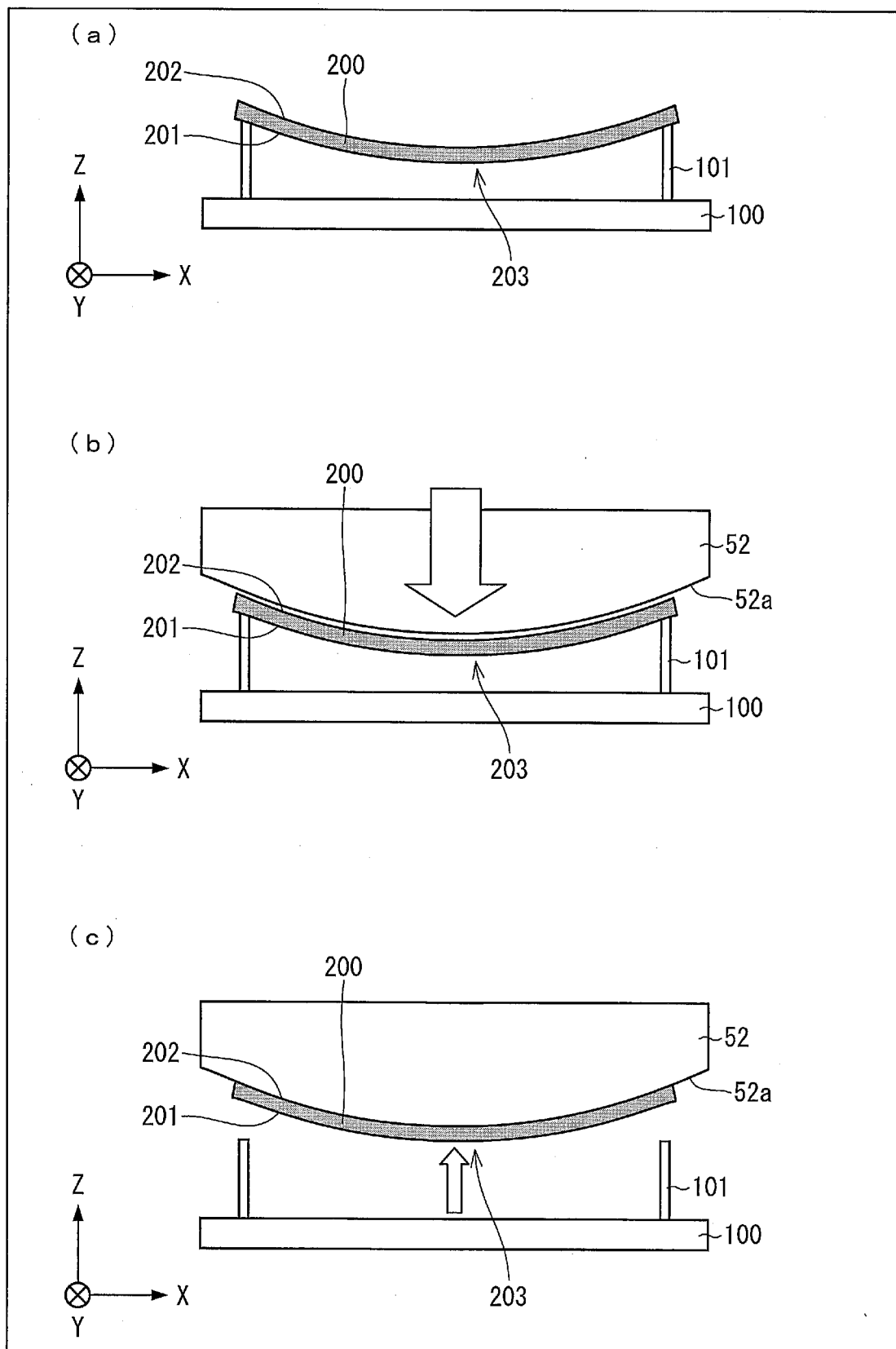
[図3]



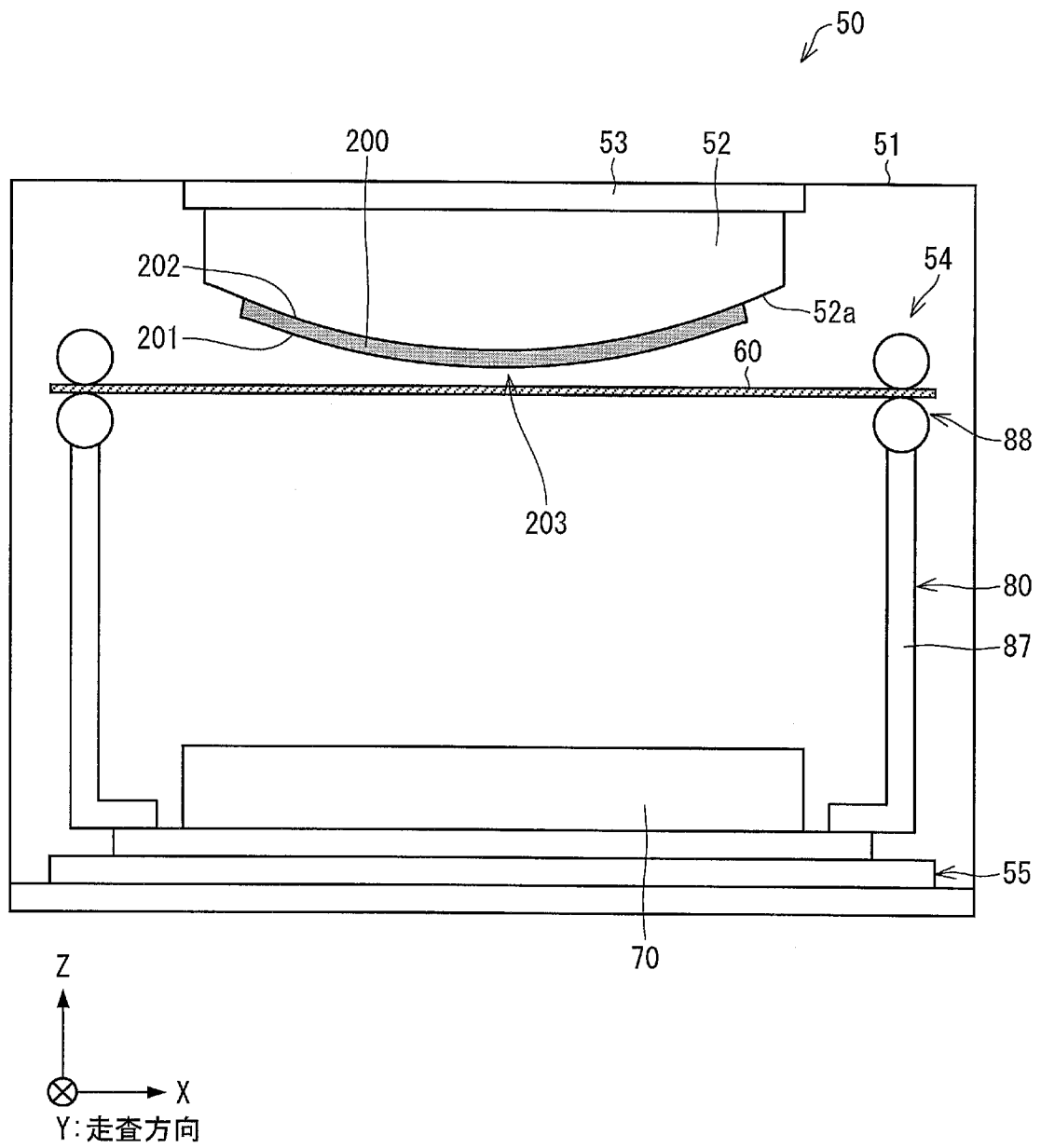
[図4]



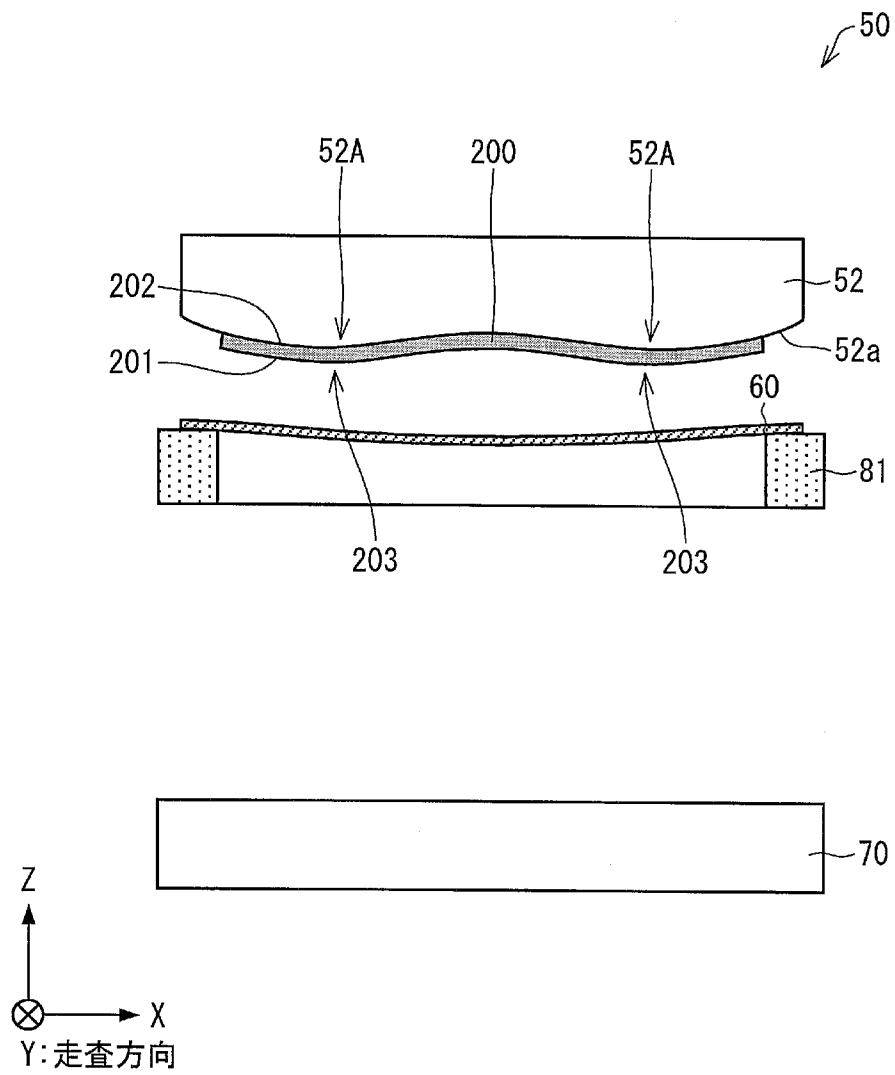
[図5]



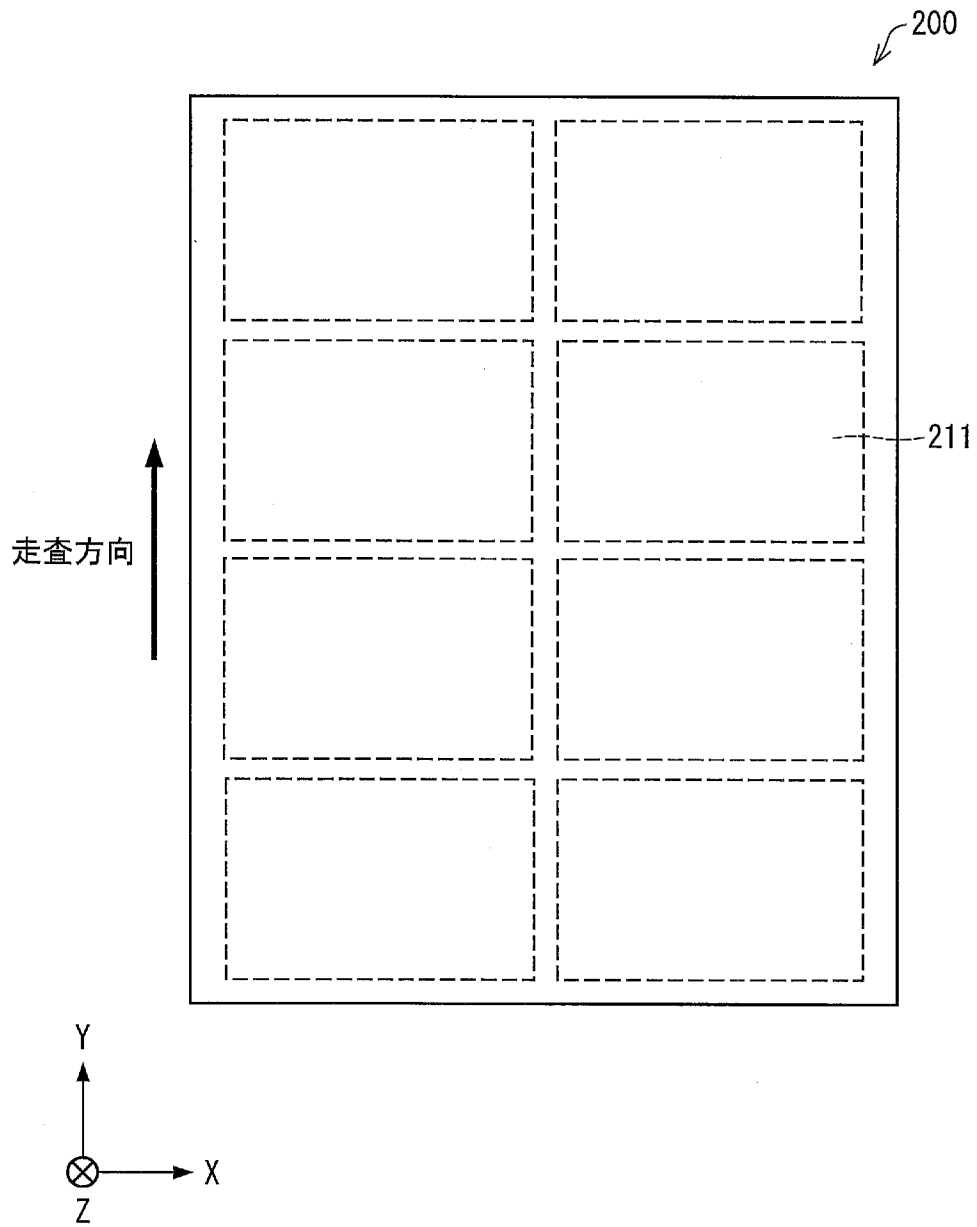
[図6]



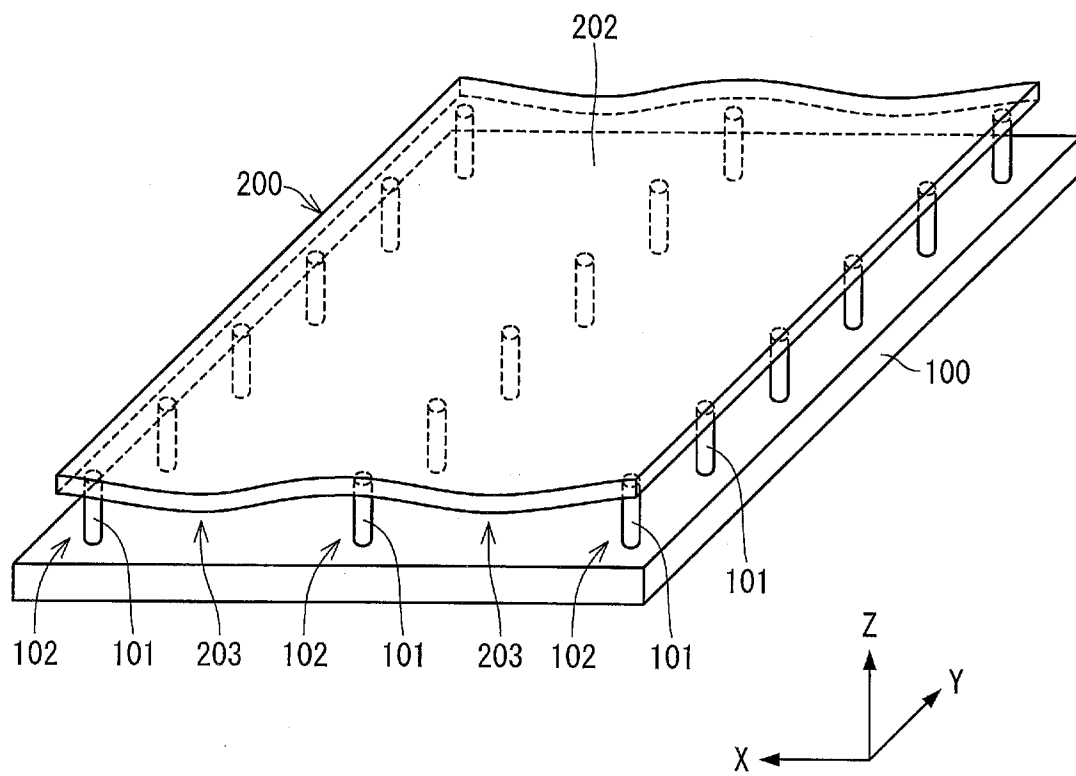
[図7]



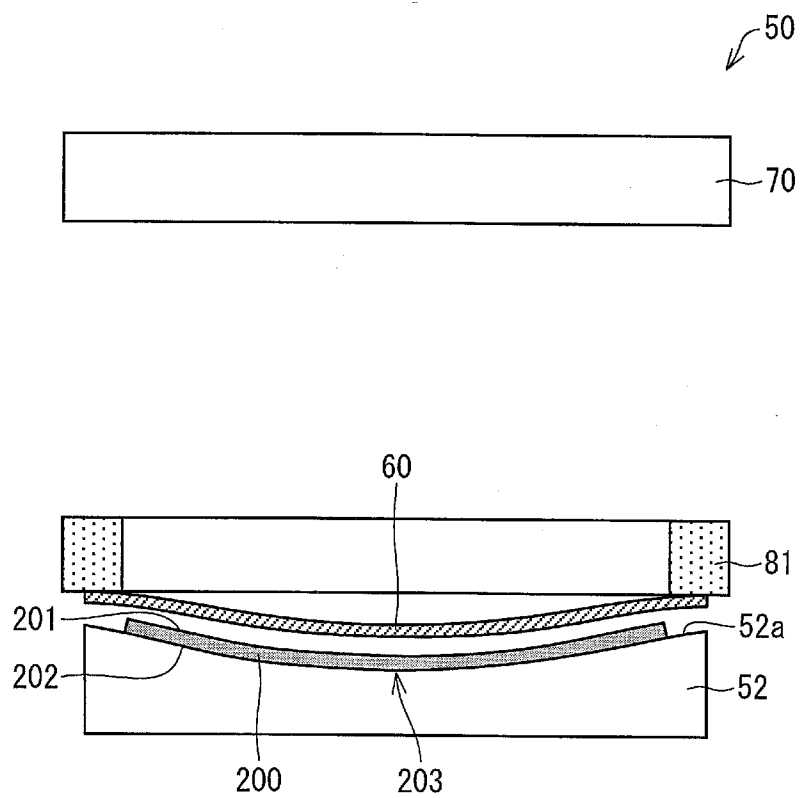
[図8]



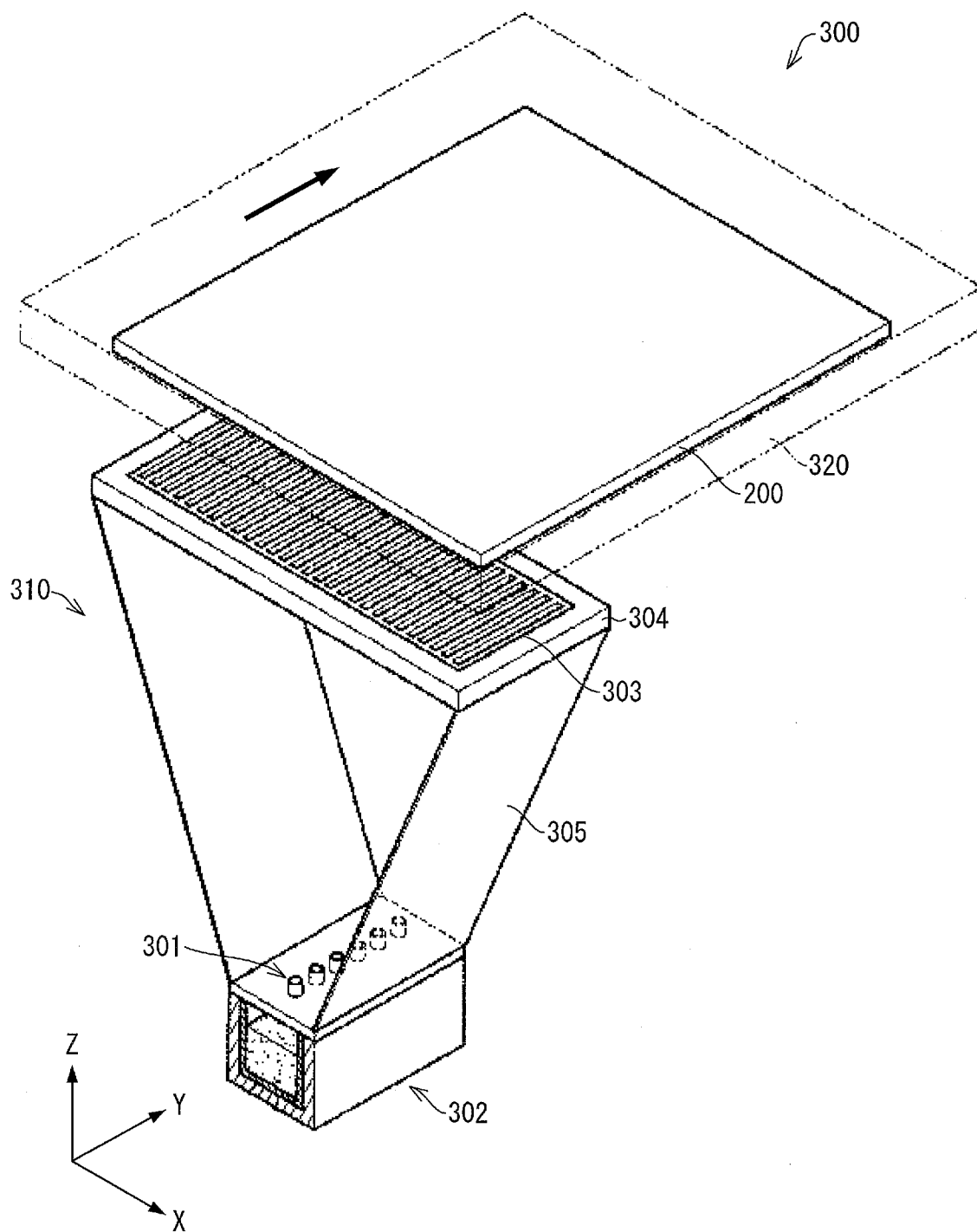
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061547

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)

C23C14/00-14/58, 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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 A	JP 2012-092448 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 17 May 2012 (17.05.2012), claims; paragraphs [0040] to [0072]; fig. 1 to 9 & US 2012/0100644 A1 & KR 10-2012-0042153 A & CN 102456852 A	1-10 11
A	JP 2011-047048 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 10 March 2011 (10.03.2011), entire text & US 2011/0053301 A1 & KR 10-2011-0022513 A	1-11



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

04 July, 2013 (04.07.13)

Date of mailing of the international search report

23 July, 2013 (23.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-217173 A (Nissin Electric Co., Ltd.), 19 August 1997 (19.08.1997), entire text (Family: none)	1-11
A	JP 09-320799 A (Hitachi, Ltd.), 12 December 1997 (12.12.1997), entire text (Family: none)	1-11

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. C23C14/00-14/58, 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 A	JP 2012-092448 A（三星モバイルディスプレイ株式会社） 2012.05.17, 特許請求の範囲, 段落[0040]-[0072], 図 1-9 & US 2012/0100644 A1 & KR 10-2012-0042153 A & CN 102456852 A	1-10 11
A	JP 2011-047048 A（三星モバイルディスプレイ株式会社） 2011.03.10, 全文 & US 2011/0053301 A1 & KR 10-2011-0022513 A	1-11

☒ 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

0 4 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 7 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

若土 雅之

4 G

3 7 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6

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
A	JP 09-217173 A (日新電機株式会社) 1997.08.19, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 09-320799 A (株式会社日立製作所) 1997.12.12, 全文 (ファミリーなし)	1-11