(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 7 月 5 日(05.07.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/090717 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079059

(22) 国際出願日: 2011 年 12 月 15 日(15.12.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-290149 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川戸伸一(KAWATO Shinichi). 井上智(INOUE Satoshi). 園田通(SONODA Tohru).

(74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ(IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋１丁目８番３０号ＯＡＰタワー２６階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

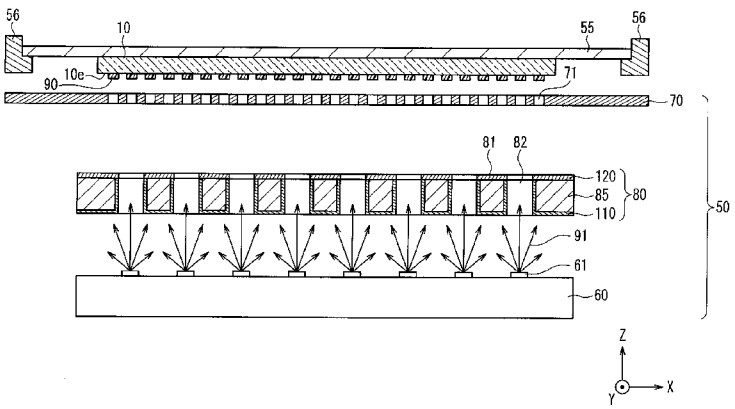
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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)）

(54) **Title**: VAPOR DEPOSITION APPARATUS, VAPOR DEPOSITION METHOD, AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称 : 蒸着装置、蒸着方法、及び有機ＥＬ表示装置

[図11]



(57) **Abstract**: A vapor deposition source (60), a limiting plate unit (80), and a vapor deposition mask (70) are arranged in this order. The limiting plate unit is provided with a plurality of limiting plates (81) arranged along a first direction. At least a portion of faces (83) that prescribe limited spaces (82) of the limiting plate unit, and faces (84) that are opposed to the vapor deposition source of the limiting plate unit, are composed by at least one of two outer-face members (110, 120) that are attachable/detachable to/from a base section (85). With such a configuration, a vapor deposition apparatus that has excellent serviceability, and that can form, on a large-sized substrate, a cover-film with blurs at the edges thereof inhibited, is able to be achieved.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/090717 A1

蒸着源（６０）、制限板ユニット（８０）、蒸着マスク（７０）がこの順に配置されている。制限板ユニットは第１方向に沿って配置された複数の制限板（８１）を備える。制限板ユニットの制限空間（８２）を規定する面（８３）及び制限板ユニットの蒸着源に対向する面（８４）のうちの少なくとも一部が、基部（８５）に対して着脱可能な少なくとも１つの外面部材（１１０，１２０）で構成されている。これにより、端縁のボヤケが抑えられた被膜を大型の基板上に形成することができる、メインテナンス性に優れた蒸着装置が得られる。

明　細　書

発明の名称 ： 蒸着装置、蒸着方法、及び有機ＥＬ表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板上に所定パターンの被膜を形成するための蒸着装置及び蒸着方法に関する。また、本発明は、蒸着により形成された発光層を備えた有機ＥＬ（Electro Luminescence）表示装置に関する。

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、有機材料の電界発光（Electro Luminescence）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、低電圧駆動可能、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] 例えばアクティブマトリクス方式の有機ＥＬ表示装置では、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）が設けられた基板上に薄膜状の有機ＥＬ素子が設けられている。有機ＥＬ素子では、一対の電極の間に発光層を含む有機ＥＬ層が積層されている。一対の電極の一方にＴＦＴが接続されている。そして、一対の電極間に電圧を印加して発光層を発光させることにより画像表示が行われる。

[0005] フルカラーの有機ＥＬ表示装置では、一般的に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色の発光層を備えた有機ＥＬ素子がサブ画素として基板上に配列形成される。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カラー画像表示を行う。

[0006] 有機ＥＬ表示装置を製造するためには、各色に発光する有機発光材料からなる発光層を有機ＥＬ素子ごとに所定パターンで形成する必要がある。

[0007] 発光層を所定パターンで形成する方法としては、例えば、真空蒸着法、インクジェット法、レーザ転写法が知られている。例えば、低分子型有機ＥＬ

表示装置（ＯＬＥＤ）では、真空蒸着法が用いられることが多い。

[0008] 真空蒸着法では、所定パターンの開口が形成されたマスク（シャドウマスクとも称される）が使用される。マスクが密着固定された基板の被蒸着面を蒸着源に対向させる。そして、蒸着源からの蒸着粒子（成膜材料）を、マスクの開口を通して被蒸着面に蒸着させることにより、所定パターンの薄膜が形成される。蒸着は発光層の色ごとに行われる（これを「塗り分け蒸着」という）。

[0009] 例えば特許文献１，２には、基板に対してマスクを順次移動させて各色の発光層の塗り分け蒸着を行う方法が記載されている。このような方法では、基板と同等の大きさのマスクが使用され、蒸着時にはマスクは基板の被蒸着面を覆うように固定される。

[0010] このような従来の塗り分け蒸着法では、基板が大きくなればそれに伴ってマスクも大型化する必要がある。しかしながら、マスクを大きくすると、マスクの自重撓みや伸びにより、基板とマスクとの間に隙間が生じ易い。しかも、その隙間の大きさは、基板の被蒸着面の位置によって異なる。そのため、高精度なパターンニングを行うのが難しく、蒸着位置のズレや混色が発生して高精細化の実現が困難である。

[0011] また、マスクを大きくすると、マスクやこれを保持するフレーム等が巨大になってその重量も増加するため、取り扱いが困難になり、生産性や安全性に支障をきたすおそれがある。また、蒸着装置やそれに付随する装置も同様に巨大化、複雑化するため、装置設計が困難になり、設置コストも高額になる。

[0012] そのため、特許文献１，２に記載された従来の塗り分け蒸着法では大型基板への対応が難しく、例えば、６０インチサイズを超えるような大型基板に対しては量産レベルで塗り分け蒸着することは困難である。

[0013] 特許文献３には、蒸着源と蒸着マスクとを、基板に対して相対的に移動させながら、蒸着源から放出された蒸着粒子を、蒸着マスクのマスク開口を通過させた後、基板に付着させる蒸着方法が記載されている。この蒸着方法で

あれば、大型の基板であっても、それに応じて蒸着マスクを大型化する必要がない。

[0014] 特許文献４には、蒸着源と蒸着マスクとの間に、径が約０．１ｍｍ～１ｍｍの円柱状又は角柱状の蒸着ビーム通過孔が形成された蒸着ビーム方向調整板を配置することが記載されている。蒸着源の蒸着ビーム放射孔から放出された蒸着粒子を、蒸着ビーム方向調整板に形成された蒸着ビーム通過孔を通過させることにより、蒸着ビームの指向性を高めることができる。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特開平８－２２７２７６号公報

特許文献2：特開２０００－１８８１７９号公報

特許文献3：特開２００４－３４９１０１号公報

特許文献4：特開２００４－１０３２６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 特許文献３に記載された蒸着方法によれば、基板より小さな蒸着マスクを用いることができるので、大型の基板に対する蒸着が容易である。

[0017] ところが、基板に対して蒸着マスクを相対的に移動させる必要があるので、基板と蒸着マスクとを離間させる必要がある。特許文献３では、蒸着マスクのマスク開口には、様々な方向から飛翔した蒸着粒子が入射しうるので、基板に形成された被膜の幅がマスク開口の幅よりも拡大し、被膜の端縁にボヤケが生じてしまう。

[0018] 特許文献４には、蒸着ビーム方向調整板によって、蒸着マスクに入射する蒸着ビームの指向性を向上させることが記載されている。

[0019] ところが、実際の蒸着工程では、蒸着ビーム方向調整板に形成された蒸着ビーム通過孔の内周面や蒸着ビーム方向調整板の蒸着源に対向する面（下面）に蒸着材料が付着する。蒸着ビーム通過孔の内周面上の蒸着材料の付着量

が多くなると、蒸着ビーム通過孔の有効径が縮小し、蒸着ビーム通過孔を通過する蒸着粒子量が減少したり、蒸着ビームの指向性を向上させる機能が十分に発揮されなくなったりする。また、蒸着ビーム通過孔の内周面や蒸着ビーム方向調整板の下面に付着した蒸着材料が剥離して蒸着源に落下し、蒸着源の蒸着ビーム放射孔を塞ぐこともある。

[0020] これを回避するためには、蒸着材料が付着した蒸着ビーム方向調整板を新しいものと交換する必要がある。ところが、蒸着ビーム方向調整板の交換作業は煩雑であり、多大な手間と時間を要し、その結果、量産時のスループットが低下するという問題がある。

[0021] 本発明は、端縁のボヤケが抑えられた被膜を大型の基板上に形成することができる、メインテナンス性に優れた蒸着装置を提供することを目的とする。

[0022] また、本発明は、このような蒸着装置を用いた、量産性に優れた蒸着方法を提供することを目的とする。

[0023] 更に、本発明は、信頼性及び表示品位に優れた、安価且つ大型の有機ＥＬ表示装置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

[0024] 本発明の蒸着装置は、基板上に所定パターンの被膜を形成する蒸着装置であって、前記蒸着装置は、少なくとも１つの蒸着源開口を備えた蒸着源、前記少なくとも１つの蒸着源開口と前記基板との間に配置された蒸着マスク、及び、前記蒸着源と前記蒸着マスクとの間に配置され且つ第１方向に沿って配置された複数の制限板を含む制限板ユニットを備えた蒸着ユニットと、前記基板と前記蒸着マスクとを一定間隔だけ離間させた状態で、前記基板の法線方向及び前記第１方向に直交する第２方向に沿って前記基板及び前記蒸着ユニットのうちの一方を他方に対して相対的に移動させる移動機構とを備える。前記少なくとも１つの蒸着源開口から放出され、前記第１方向に隣り合う前記制限板間の制限空間及び前記蒸着マスクに形成された複数のマスク開口を通過した蒸着粒子を前記基板に付着させて前記被膜を形成する。前記制

限板ユニットは、基部と、前記基部に対して着脱可能な少なくとも１つの外面部材とを有する。前記少なくとも１つの外面部材は、前記制限板ユニットの前記制限空間を規定する面及び前記制限板ユニットの前記蒸着源に対向する面のうちの少なくとも一部を構成している。

[0025] 本発明の蒸着方法は、基板上に蒸着粒子を付着させて所定パターンの被膜を形成する蒸着工程を有する蒸着方法であって、前記蒸着工程を上記の本発明の蒸着装置を用いて行う。

[0026] 本発明の有機ＥＬ表示装置は、上記の本発明の蒸着方法を用いて形成された発光層を備える。

発明の効果

[0027] 本発明の蒸着装置及び蒸着方法によれば、基板及び蒸着ユニットのうちの一方を他方に対して相対的に移動させながら、蒸着マスクに形成されたマスク開口を通過した蒸着粒子を基板に付着させるので、基板より小さな蒸着マスクを使用することができる。従って、大型基板に対しても蒸着による被膜を形成することができる。

[0028] 蒸着源開口と蒸着マスクとの間に設けられた複数の制限板が、第１方向に隣り合う制限板間の制限空間に入射した蒸着粒子を、その入射角度に応じて選択的に捕捉するので、マスク開口には、所定の入射角度以下の蒸着粒子のみが入射する。これにより、蒸着粒子の基板に対する最大入射角度が小さくなるので、基板に形成される被膜の端縁に生じるボヤケを抑制することができる。

[0029] 蒸着材料の付着量が多い、制限板ユニットの外表面の領域が着脱可能な外面部材で構成されているので、蒸着材料が付着したときは、制限板ユニット全体を交換するのではなく、当該外面部材のみを交換すれば足りる。従って、制限板ユニットの再生作業を簡単に短時間で行うことができる。よって、本発明の蒸着装置はメインテナンス性に優れる。

[0030] 本発明の有機ＥＬ表示装置は、上記の蒸着方法を用いて形成された発光層を備えるので、端縁のボヤケが抑えられた発光層を安価に形成することがで

きる。従って、信頼性及び表示品位に優れ、大型化も可能な安価な有機ＥＬ表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図１は、有機ＥＬ表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図2]図２は、図１に示す有機ＥＬ表示装置を構成する画素の構成を示す平面図である。

[図3]図３は、図２の３－３線に沿った有機ＥＬ表示装置を構成するＴＦＴ基板の矢視断面図である。

[図4]図４は、有機ＥＬ表示装置の製造工程を工程順に示すフローチャートである。

[図5]図５は、新蒸着法にかかる蒸着装置の基本構成を示した斜視図である。

[図6]図６は、図５に示した蒸着装置の、基板の走行方向と平行な方向に沿って見た正面断面図である。

[図7]図７は、図５に示した蒸着装置において制限板ユニットを省略した蒸着装置の正面断面図である。

[図8]図８は、被膜の両端縁のボヤケの発生原因を説明する断面図である。

[図9]図９Ａは、新蒸着法において基板に被膜が形成される様子を示した拡大断面図であり、図９Ｂは、新蒸着法において制限板ユニットに蒸着材料が付着する問題を説明する拡大断面図である。

[図10]図１０は、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置の基本構成を示した斜視図である。

[図11]図１１は、図１０に示した蒸着装置の、基板の走行方向と平行な方向に沿って見た正面断面図である。

[図12]図１２は、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置を構成する制限板ユニットの分解斜視図である。

[図13]図１３は、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置において、１つの制限空間の周辺の構成を示した拡大断面図である。

[図14]図１４は、制限板ユニットの第２外面部材を交換することにより、制

限空間を通過する蒸着粒子流の幅が制限された本発明の実施形態１にかかる蒸着装置の拡大断面図である。

[図15]図１５Ａは、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置に設けられる別の制限板ユニットの拡大断面図、図１５Ｂは、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置に設けられる更に別の制限板ユニットの拡大断面図である。

[図16]図１６Ａは、本発明の実施形態２にかかる蒸着装置に設けられる制限板ユニットの拡大断面図、図１６Ｂは、図１６Ａにおいて第１外面部材の表層が取り除かれた制限板ユニットの拡大断面図である。

[図17]図１７は、本発明の実施形態３にかかる蒸着装置を構成する制限板ユニットの分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0032] 本発明の蒸着装置は、基板上に所定パターンの被膜を形成する蒸着装置であって、前記蒸着装置は、少なくとも１つの蒸着源開口を備えた蒸着源、前記少なくとも１つの蒸着源開口と前記基板との間に配置された蒸着マスク、及び、前記蒸着源と前記蒸着マスクとの間に配置され且つ第１方向に沿って配置された複数の制限板を含む制限板ユニットを備えた蒸着ユニットと、前記基板と前記蒸着マスクとを一定間隔だけ離間させた状態で、前記基板の法線方向及び前記第１方向に直交する第２方向に沿って前記基板及び前記蒸着ユニットのうちの一方を他方に対して相対的に移動させる移動機構とを備える。前記少なくとも１つの蒸着源開口から放出され、前記第１方向に隣り合う前記制限板間の制限空間及び前記蒸着マスクに形成された複数のマスク開口を通過した蒸着粒子を前記基板に付着させて前記被膜を形成する。前記制限板ユニットは、基部と、前記基部に対して着脱可能な少なくとも１つの外面部材とを有する。前記少なくとも１つの外面部材は、前記制限板ユニットの前記制限空間を規定する面及び前記制限板ユニットの前記蒸着源に対向する面のうちの少なくとも一部を構成している。

[0033] 上記の本発明の蒸着装置において、前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規定する側面の少なくとも一部を構成する

ことが好ましい。制限板の側面には蒸着材料が付着しやすい。従って、制限板の側面の少なくとも一部を着脱可能な外面部材で構成することにより、生産性を低下させることなく、制限板の側面を、樹脂材料の付着量が少ない清浄な状態に維持することができる。その結果、蒸着によって形成される基板上の被膜のパターン精度を高レベルに安定的に維持することができる。また、制限板の側面に付着した蒸着材料が剥離し落下して、蒸着装置内を汚染するのを防止することができる。

[0034] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記蒸着源に対向する下面の少なくとも一部を構成することが好ましい。制限板の下面には蒸着材料が付着しやすい。従って、制限板の下面の少なくとも一部を着脱可能な外面部材で構成することにより、生産性を低下させることなく、制限板の下面を、樹脂材料の付着量が少ない清浄な状態に維持することができる。その結果、制限板の下面に付着した蒸着材料が剥離し落下して、蒸着装置内を汚染するのを防止することができる。

[0035] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規定する側面の少なくとも一部と前記複数の制限板の前記蒸着源に対向する下面の少なくとも一部とを構成する単一の第１外面部材を含むことが好ましい。制限板の側面及び下面には蒸着材料が付着しやすい。従って、制限板の側面及び下面の少なくとも一部を着脱可能な第１外面部材で構成することにより、生産性を低下させることなく、制限板の側面及び下面を、樹脂材料の付着量が少ない清浄な状態に維持することができる。その結果、蒸着によって形成される基板上の被膜のパターン精度を高レベルに安定的に維持することができる。また、制限板の側面及び下面に付着した蒸着材料が剥離し落下して、蒸着装置内を汚染するのを防止することができる。更に、制限板の側面及び下面を単一の第１外面部材で構成することにより、制限板の側面及び下面を構成する部材の交換を一度で行うことができるので、制限板ユニットの再生作業を更に簡単に短時間で行うことができる。

[0036] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規

定する側面の前記蒸着マスク側の端縁を構成する第２外面部材を含むことが好ましい。制限空間の側面の蒸着マスク側端縁の位置は、制限空間を通過する蒸着粒子の飛翔方向に大きな影響を及ぼす。このような制限空間の側面の蒸着マスク側端縁を着脱可能な第２外面部材で構成することにより、蒸着粒子の飛翔方向の管理や変更を容易に行うことができる。

[0037] 上記において、前記第２外面部材が、前記制限空間に向かって突出していることが好ましい。これにより、制限板ユニットの蒸着粒子が通過できる開口の幅や位置を第２外面部材を用いて任意に設定することができる。

[0038] 前記第２外面部材は、前記基部の前記蒸着マスクに対向する面を覆うことが好ましい。これにより、基部の蒸着マスクに対向する面に樹脂材料が付着するのを防ぐことができる。

[0039] 本発明の上記の蒸着装置において、前記基部には、前記基板の法線方向に貫通する複数の貫通穴が前記第１方向に沿って配置されていることが好ましい。この場合、前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の貫通穴の内周面と前記基部の前記蒸着源に対向する側の面とを覆う第１外面部材を含むことが好ましい。基部の外表面のうち樹脂材料が付着しやすい領域が着脱可能な第１外面部材で覆われているので、生産性を低下させることなく、制限板ユニットを、樹脂材料の付着量が少ない清浄な状態に維持することができる。その結果、蒸着によって形成される基板上の被膜のパターン精度を高レベルに安定的に維持することができる。また、制限板ユニットに付着した蒸着材料が剥離し落下して、蒸着装置内を汚染するのを防止することができる。更に、第１外面部材を交換するだけで制限板ユニットを再生することができるので、制限板ユニットの再生作業を更に簡単に短時間で行うことができる。

[0040] 上記において、前記基部が、前記複数の貫通穴を通る前記第１方向に平行な分割面に沿って分割可能であることが好ましい。これにより、第１外面部材の交換作業を簡単に短時間で行うことができる。

[0041] 前記第１外面部材は、前記基板の法線方向に移動されることなく前記基部

に対して着脱可能であることが好ましい。これにより、第１外面部材の交換作業を簡単に短時間で行うことができる。

[0042] 前記少なくとも１つの外面部材が多層構造を有し、前記多層構造を構成する各層を順に除去可能であることが好ましい。これにより、制限板ユニットの再生作業を更に簡単に短時間で行うことができる。

[0043] 前記基部が、前記制限板ユニットを冷却するための冷却ブロックであることが好ましい。これにより、制限板ユニットに衝突した蒸着粒子の捕捉特性の低下を防止し、また、制限板ユニットに付着した蒸着材料の再蒸発を防ぐことができる。

[0044] 以下に、本発明を好適な実施形態を示しながら詳細に説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されないことはいうまでもない。以下の説明において参照する各図は、説明の便宜上、本発明の実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、本発明は以下の各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、以下の各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したものではない。

[0045] （有機ＥＬ表示装置の構成）

本発明を適用して製造可能な有機ＥＬ表示装置の一例を説明する。本例の有機ＥＬ表示装置は、ＴＦＴ基板側から光を取り出すボトムエミッション型で、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色からなる画素（サブ画素）の発光を制御することによりフルカラーの画像表示を行う有機ＥＬ表示装置である。

[0046] まず、上記有機ＥＬ表示装置の全体構成について以下に説明する。

[0047] 図１は、有機ＥＬ表示装置の概略構成を示す断面図である。図２は、図１に示す有機ＥＬ表示装置を構成する画素の構成を示す平面図である。図３は、図２の３－３線に沿った有機ＥＬ表示装置を構成するＴＦＴ基板の矢視断面図である。

[0048] 図１に示すように、有機ＥＬ表示装置１は、ＴＦＴ１２（図３参照）が設

けられたＴＦＴ基板１０上に、ＴＦＴ１２に接続された有機ＥＬ素子２０、接着層３０、封止基板４０がこの順に設けられた構成を有している。有機ＥＬ表示装置１の中央が画像表示を行う表示領域１９であり、この表示領域１９内に有機ＥＬ素子２０が配置されている。

[0049] 有機ＥＬ素子２０は、当該有機ＥＬ素子２０が積層されたＴＦＴ基板１０を、接着層３０を用いて封止基板４０と貼り合わせることで、これら一対の基板１０，４０間に封入されている。このように有機ＥＬ素子２０がＴＦＴ基板１０と封止基板４０との間に封入されていることで、有機ＥＬ素子２０への酸素や水分の外部からの浸入が防止されている。

[0050] ＴＦＴ基板１０は、図３に示すように、支持基板として、例えばガラス基板等の透明な絶縁基板１１を備える。但し、トップエミッション型の有機ＥＬ表示装置では、絶縁基板１１は透明である必要はない。

[0051] 絶縁基板１１上には、図２に示すように、水平方向に敷設された複数のゲート線と、垂直方向に敷設され、ゲート線と交差する複数の信号線とからなる複数の配線１４が設けられている。ゲート線には、ゲート線を駆動する図示しないゲート線駆動回路が接続され、信号線には、信号線を駆動する図示しない信号線駆動回路が接続されている。絶縁基板１１上には、これら配線１４で囲まれた各領域に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の色の有機ＥＬ素子２０からなるサブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂが、マトリクス状に配置されている。

[0052] サブ画素２Ｒは赤色光を発射し、サブ画素２Ｇは緑色光を発射し、サブ画素２Ｂは青色光を発射する。列方向（図２の上下方向）には同色のサブ画素が配置され、行方向（図２の左右方向）にはサブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂからなる繰り返し単位が繰り返して配置されている。行方向の繰り返し単位を構成するサブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂが画素２（すなわち、１画素）を構成する。

[0053] 各サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂは、各色の発光を担う発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂを備える。発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂは、列方向（図２の上下

方向）にストライプ状に延設されている。

[0054] ＴＦＴ基板１０の構成を説明する。

[0055] ＴＦＴ基板１０は、図３に示すように、ガラス基板等の透明な絶縁基板１１上に、ＴＦＴ１２（スイッチング素子）、配線１４、層間膜１３（層間絶縁膜、平坦化膜）、エッジカバー１５等を備える。

[0056] ＴＦＴ１２はサブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂの発光を制御するスイッチング素子として機能するものであり、サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂごとに設けられる。ＴＦＴ１２は配線１４に接続される。

[0057] 層間膜１３は、平坦化膜としても機能するものであり、ＴＦＴ１２及び配線１４を覆うように絶縁基板１１上の表示領域１９の全面に積層されている。

[0058] 層間膜１３上には、第１電極２１が形成されている。第１電極２１は、層間膜１３に形成されたコンタクトホール１３ａを介して、ＴＦＴ１２に電気的に接続されている。

[0059] エッジカバー１５は、層間膜１３上に、第１電極２１のパターン端部を被覆するように形成されている。エッジカバー１５は、第１電極２１のパターン端部で有機ＥＬ層２７が薄くなったり電界集中が起こったりすることで、有機ＥＬ素子２０を構成する第１電極２１と第２電極２６とが短絡することを防止するための絶縁層である。

[0060] エッジカバー１５には、サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂ毎に開口１５Ｒ，１５Ｇ，１５Ｂが設けられている。このエッジカバー１５の開口１５Ｒ，１５Ｇ，１５Ｂが、各サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂの発光領域となる。言い換えれば、各サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂは、絶縁性を有するエッジカバー１５によって仕切られている。エッジカバー１５は、素子分離膜としても機能する。

[0061] 有機ＥＬ素子２０について説明する。

[0062] 有機ＥＬ素子２０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２１、有機ＥＬ層２７、第２電極２６をこの順に備える。

[0063] 第１電極２１は、有機ＥＬ層２７に正孔を注入（供給）する機能を有する

層である。第１電極２１は、前記したようにコンタクトホール１３ａを介してＴＦＴ１２と接続されている。

[0064] 有機ＥＬ層２７は、図３に示すように、第１電極２１と第２電極２６との間に、第１電極２１側から、正孔注入層兼正孔輸送層２２、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂ、電子輸送層２４、電子注入層２５をこの順に備える。

[0065] 本実施形態では、第１電極２１を陽極とし、第２電極２６を陰極としているが、第１電極２１を陰極とし、第２電極２６を陽極としてもよく、この場合は有機ＥＬ層２７を構成する各層の順序は反転する。

[0066] 正孔注入層兼正孔輸送層２２は、正孔注入層としての機能と正孔輸送層としての機能とを併せ持つ。正孔注入層は、有機ＥＬ層２７への正孔注入効率を高める機能を有する層である。正孔輸送層は、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂへの正孔輸送効率を高める機能を有する層である。正孔注入層兼正孔輸送層２２は、第１電極２１およびエッジカバー１５を覆うように、ＴＦＴ基板１０における表示領域１９の全面に一様に形成されている。

[0067] 本実施形態では、正孔注入層と正孔輸送層とが一体化された正孔注入層兼正孔輸送層２２を設けているが、本発明はこれに限定されず、正孔注入層と正孔輸送層とが互いに独立した層として形成されていてもよい。

[0068] 正孔注入層兼正孔輸送層２２上には、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂが、エッジカバー１５の開口１５Ｒ，１５Ｇ，１５Ｂを覆うように、それぞれ、サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂの列に対応して形成されている。発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂは、第１電極２１側から注入されたホール（正孔）と第２電極２６側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能を有する層である。発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂは、それぞれ、低分子蛍光色素や金属錯体等の発光効率が高い材料を含む。

[0069] 電子輸送層２４は、第２電極２６から発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂへの電子輸送効率を高める機能を有する層である。

[0070] 電子注入層２５は、第２電極２６から有機ＥＬ層２７への電子注入効率を高める機能を有する層である。

[0071] 電子輸送層２４は、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂおよび正孔注入層兼正孔輸送層２２を覆うように、これら発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂおよび正孔注入層兼正孔輸送層２２上に、ＴＦＴ基板１０における表示領域１９の全面にわたって一様に形成されている。また、電子注入層２５は、電子輸送層２４を覆うように、電子輸送層２４上に、ＴＦＴ基板１０における表示領域１９の全面にわたって一様に形成されている。

[0072] 本実施形態では、電子輸送層２４と電子注入層２５とは互いに独立した層として設けられているが、本発明はこれに限定されず、両者が一体化された単一の層（即ち、電子輸送層兼電子注入層）として設けられていてもよい。

[0073] 第２電極２６は、有機ＥＬ層２７に電子を注入する機能を有する層である。第２電極２６は、電子注入層２５を覆うように、電子注入層２５上に、ＴＦＴ基板１０における表示領域１９の全面にわたって一様に形成されている。

[0074] なお、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂ以外の有機層は有機ＥＬ層２７として必須ではなく、要求される有機ＥＬ素子２０の特性に応じて取捨選択すればよい。また、有機ＥＬ層２７は、必要に応じて、キャリアブロッキング層を更に有していてもよい。例えば、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂと電子輸送層２４との間にキャリアブロッキング層として正孔ブロッキング層を追加することで、正孔が電子輸送層２４に抜けるのを阻止し、発光効率を向上することができる。

[0075] （有機ＥＬ表示装置の製造方法）

次に、有機ＥＬ表示装置１の製造方法について以下に説明する。

[0076] 図４は、上記の有機ＥＬ表示装置１の製造工程を工程順に示すフローチャートである。

[0077] 図４に示すように、本実施形態にかかる有機ＥＬ表示装置１の製造方法は、例えば、ＴＦＴ基板・第１電極の作製工程Ｓ１、正孔注入層・正孔輸送層の形成工程Ｓ２、発光層の形成工程Ｓ３、電子輸送層の形成工程Ｓ４、電子注入層の形成工程Ｓ５、第２電極の形成工程Ｓ６、封止工程Ｓ７をこの順に

備えている。

[0078] 以下に、図４の各工程を説明する。但し、以下に示す各構成要素の寸法、材質、形状等はあくまで一例に過ぎず、本発明はこれに限定されるものではない。また、本実施形態では第１電極２１を陽極とし、第２電極２６を陰極としており、これとは逆に第１電極２１を陰極とし、第２電極２６を陽極とする場合には、有機ＥＬ層の積層順は以下の説明と反転する。同様に、第１電極２１および第２電極２６を構成する材料も以下の説明と反転する。

[0079] 最初に、絶縁基板１１上に公知の方法でＴＦＴ１２及び配線１４等を形成する。絶縁基板１１としては、例えば透明なガラス基板あるいはプラスチック基板等を用いることができる。一実施例では、絶縁基板１１として、厚さが約１ｍｍ、縦横寸法が５００×４００ｍｍの矩形形状のガラス板を用いることができる。

[0080] 次いで、ＴＦＴ１２及び配線１４を覆うように絶縁基板１１上に感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターニングを行うことで、層間膜１３を形成する。層間膜１３の材料としては、例えばアクリル樹脂やポリイミド樹脂等の絶縁性材料を用いることができる。但し、ポリイミド樹脂は一般に透明ではなく、有色である。このため図３に示すようなボトムエミッション型の有機ＥＬ表示装置１を製造する場合には、層間膜１３としてはアクリル樹脂等の透明性樹脂を用いることが好ましい。層間膜１３の厚さは、ＴＦＴ１２の上面の段差を解消することができればよく、特に限定されない。一実施例では、アクリル樹脂を用いて厚さ約２μｍの層間膜１３を形成することができる。

[0081] 次に、層間膜１３に、第１電極２１をＴＦＴ１２に電気的に接続するためのコンタクトホール１３ａを形成する。

[0082] 次に、層間膜１３上に、第１電極２１を形成する。即ち、層間膜１３上に導電膜（電極膜）を成膜する。次いで、導電膜上にフォトレジストを塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングを行った後、塩化第二鉄をエッチング液として、導電膜をエッチングする。その後、レジスト剥離液を

用いてフォトレジストを剥離し、さらに基板洗浄を行う。これにより、層間膜１３上にマトリクス状の第１電極２１が得られる。

[0083] 第１電極２１に用いられる導電膜材料としては、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide：インジウム錫酸化物）、ＩＺＯ（Indium Zinc Oxide：インジウム亜鉛酸化物）、ガリウム添加酸化亜鉛（ＧＺＯ）等の透明導電材料、金（Ａｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、白金（Ｐｔ）等の金属材料を用いることができる。

[0084] 導電膜の積層方法としては、スパッタ法、真空蒸着法、ＣＶＤ（chemical vapor deposition、化学蒸着）法、プラズマＣＶＤ法、印刷法等を用いることができる。

[0085] 一実施例では、スパッタ法により、ＩＴＯを用いて、厚さ約１００ｎｍの第１電極２１を形成することができる。

[0086] 次に、所定パターンのエッジカバー１５を形成する。エッジカバー１５は、例えば層間膜１３と同様の絶縁材料を使用することができ、層間膜１３と同様の方法でパターニングすることができる。一実施例では、アクリル樹脂を用いて、厚さ約１μｍのエッジカバー１５を形成することができる。

[0087] 以上により、ＴＦＴ基板１０および第１電極２１が作製される（工程Ｓ１）。

[0088] 次に、工程Ｓ１を経たＴＦＴ基板１０を、脱水のために減圧ベーク処理し、更に第１電極２１の表面洗浄のために酸素プラズマ処理する。

[0089] 次に、上記ＴＦＴ基板１０上に、正孔注入層および正孔輸送層（本実施形態では正孔注入層兼正孔輸送層２２）を、ＴＦＴ基板１０の表示領域１９の全面に蒸着法により形成する（Ｓ２）。

[0090] 具体的には、表示領域１９の全面が開口したオープンマスクを、ＴＦＴ基板１０に密着固定し、ＴＦＴ基板１０とオープンマスクとを共に回転させながら、オープンマスクの開口を通じて正孔注入層および正孔輸送層の材料をＴＦＴ基板１０の表示領域１９の全面に蒸着する。

[0091] 正孔注入層と正孔輸送層とは、前記したように一体化されていてもよく、互いに独立した層であってもよい。層の厚みは、一層あたり例えば１０～１

００ｎｍである。

[0092] 正孔注入層および正孔輸送層の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキザゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、およびこれらの誘導体、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物、アニリン系化合物等の、複素環式または鎖状式共役系のモノマー、オリゴマー、またはポリマー等が挙げられる。

[0093] 一実施例では、４，４’－ビス［Ｎ－（１－ナフチル）－Ｎ－フェニルアミノ］ビフェニル（α－ＮＰＤ）を使用して、厚さ３０ｎｍの正孔注入層兼正孔輸送層２２を形成することができる。

[0094] 次に、正孔注入層兼正孔輸送層２２上に、エッジカバー１５の開口１５Ｒ，１５Ｇ，１５Ｂを覆うように、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂをストライプ状に形成する（Ｓ３）。発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂは、赤、緑、青の各色別に、所定領域を塗り分けるように蒸着される（塗り分け蒸着）。

[0095] 発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの材料としては、低分子蛍光色素、金属錯体等の発光効率が高い材料が用いられる。例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、アントラセン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、およびこれらの誘導体、トリス（８－キノリノラト）アルミニウム錯体、ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体、トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体、ジトルイルビニルビフェニル等が挙げられる。

[0096] 発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの厚さは、例えば１０～１００ｎｍにすることができる。

[0097] 本発明の蒸着方法及び蒸着装置は、この発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの

塗り分け蒸着に特に好適に使用することができる。本発明を使用した発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの形成方法の詳細は後述する。

[0098] 次に、正孔注入層兼正孔輸送層２２および発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂを覆うように、ＴＦＴ基板１０の表示領域１９の全面に電子輸送層２４を蒸着法により形成する（Ｓ４）。電子輸送層２４は、上記した正孔注入層・正孔輸送層の形成工程Ｓ２と同様の方法により形成することができる。

[0099] 次に、電子輸送層２４を覆うように、ＴＦＴ基板１０の表示領域１９の全面に電子注入層２５を蒸着法により形成する（Ｓ５）。電子注入層２５は、上記した正孔注入層・正孔輸送層の形成工程Ｓ２と同様の方法により形成することができる。

[0100] 電子輸送層２４および電子注入層２５の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、およびこれらの誘導体や金属錯体、ＬｉＦ（フッ化リチウム）等を用いることができる。

[0101] 前記したように電子輸送層２４と電子注入層２５とは、一体化された単一層として形成されてもよく、または独立した層として形成されてもよい。各層の厚さは、例えば１～１００ｎｍである。また、電子輸送層２４および電子注入層２５の合計厚さは、例えば２０～２００ｎｍである。

[0102] 一実施例では、Ａｌｑ（トリス（８－ヒドロキシキノリン）アルミニウム）を使用して厚さ３０ｎｍの電子輸送層２４を形成し、ＬｉＦ（フッ化リチウム）を使用して厚さ１ｎｍの電子注入層２５を形成することができる。

[0103] 次に、電子注入層２５を覆うように、ＴＦＴ基板１０の表示領域１９の全面に第２電極２６を蒸着法により形成する（Ｓ６）。第２電極２６は、上記した正孔注入層・正孔輸送層の形成工程Ｓ２と同様の方法により形成することができる。第２電極２６の材料（電極材料）としては、仕事関数の小さい金属等が好適に用いられる。このような電極材料としては、例えば、マグネシウム合金（ＭｇＡｇ等）、アルミニウム合金（ＡｌＬｉ、ＡｌＣａ、ＡｌＭｇ等）、金属カルシウム等が挙げられる。第２電極２６の厚さは、例えば

５０～１００ｎｍである。一実施例では、アルミニウムを用いて厚さ５０ｎｍの第２電極２６を形成することができる。

[0104] 第２電極２６上には、第２電極２６を覆うように、外部から酸素や水分が有機ＥＬ素子２０内に浸入することを阻止するために、保護膜を更に設けてもよい。保護膜の材料としては、絶縁性や導電性を有する材料を用いることができ、例えば窒化シリコンや酸化シリコンが挙げられる。保護膜の厚さは、例えば１００～１０００ｎｍである。

[0105] 以上により、ＴＦＴ基板１０上に、第１電極２１、有機ＥＬ層２７、および第２電極２６からなる有機ＥＬ素子２０を形成できる。

[0106] 次いで、図１に示すように、有機ＥＬ素子２０が形成されたＴＦＴ基板１０と、封止基板４０とを、接着層３０にて貼り合わせ、有機ＥＬ素子２０を封入する。封止基板４０としては、例えば厚さが０．４～１．１ｍｍのガラス基板あるいはプラスチック基板等の絶縁基板を用いることができる。

[0107] かくして、有機ＥＬ表示装置１が得られる。

[0108] このような有機ＥＬ表示装置１において、配線１４からの信号入力によりＴＦＴ１２をＯＮ（オン）させると、第１電極２１から有機ＥＬ層２７へ正孔が注入される。一方、第２電極２６から有機ＥＬ層２７へ電子が注入される。正孔と電子とは発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂ内で再結合し、エネルギーを失活する際に所定の色の光を出射する。各サブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂの発光輝度を制御することで、表示領域１９に所定の画像を表示することができる。

[0109] 以下に、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂを塗り分け蒸着により形成する工程Ｓ３を説明する。

[0110] （新蒸着法）

発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂを塗り分け蒸着する方法として、本発明者らは、特許文献１，２のような、蒸着時に基板と同等の大きさのマスクを基板に固定する蒸着方法に代えて、蒸着源及び蒸着マスクに対して基板を移動させながら蒸着を行う新規な蒸着方法（以下、「新蒸着法」という）を検討

した。

[0111] 図５は、新蒸着法にかかる蒸着装置の基本構成を示した斜視図である。図６は、図５に示した蒸着装置の正面断面図である。

[0112] 蒸着源９６０と、蒸着マスク９７０と、これらの間に配置された制限板ユニット９８０とで蒸着ユニット９５０を構成する。蒸着源９６０と制限板ユニット９８０と蒸着マスク９７０との相対的位置は一定である。基板１０が、蒸着マスク９７０に対して蒸着源９６０とは反対側を一定速度で矢印１０ａに沿って移動する。以下の説明の便宜のため、基板１０の移動方向１０ａと平行な水平方向軸をＹ軸、Ｙ軸と垂直な水平方向軸をＸ軸、Ｘ軸及びＹ軸に垂直な上下方向軸をＺ軸とするＸＹＺ直交座標系を設定する。Ｚ軸は基板１０の被蒸着面１０ｅの法線方向と平行である。

[0113] 蒸着源９６０の上面には、それぞれが蒸着粒子９１を放出する複数の蒸着源開口９６１が形成されている。複数の蒸着源開口９６１は、Ｘ軸と平行な一直線に沿って一定ピッチで配置されている。

[0114] 制限板ユニット９８０は、複数の制限板９８１を有する。各制限板９８１の主面（面積が最大である面）はＹＺ面と平行である。複数の制限板９８１は、複数の蒸着源開口９６１の配置方向（即ち、Ｘ軸方向）と平行に一定ピッチで配置されている。Ｘ軸方向に隣り合う制限板９８１間の、制限板ユニット９８０をＺ軸方向に貫通する空間を、制限空間９８２と呼ぶ。

[0115] 蒸着マスク９７０には、複数のマスク開口９７１が形成されている。複数のマスク開口９７１は、Ｘ軸方向に沿って配置されている。

[0116] 蒸着源開口９６１から放出された蒸着粒子９１は、制限空間９８２を通過し、更に、マスク開口９７１を通過して基板１０に付着して、Ｙ軸と平行なストライプ状の被膜９０を形成する。発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの各色別に繰り返して蒸着を行うことにより、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの塗り分け蒸着を行うことができる。

[0117] このような新蒸着法によれば、蒸着マスク９７０の、基板１０の移動方向１０ａの寸法Ｌｍを、基板１０の同方向の寸法とは無関係に設定することが

できる。従って、基板１０よりも小さい蒸着マスク９７０を用いることができる。このため、基板１０を大型化しても蒸着マスク９７０を大型化する必要がないので、蒸着マスク９７０の自重撓みや伸びの問題が発生しない。また、蒸着マスク９７０やこれを保持するフレーム等が巨大化・重量化することもない。従って、特許文献１，２に記載された従来の蒸着法の問題が解決され、大型基板に対する塗り分け蒸着が可能になる。

[0118] 新蒸着法における制限板ユニット９８０の効果について説明する。

[0119] 図７は、新蒸着法において制限板ユニット９８０を省略した蒸着装置を図６と同様に示した断面図である。

[0120] 図７に示されているように、各蒸着源開口９６１から蒸着粒子９１はある広がり（指向性）をもって放出される。即ち、図７において、蒸着源開口９６１から放出される蒸着粒子９１の数は、蒸着源開口９６１の真上方向（Ｚ軸方向）において最も多く、真上方向に対してなす角度（出射角度）が大きくなるにしたがって徐々に少なくなる。蒸着源開口９６１から放出された各蒸着粒子９１は、それぞれの放出方向に向かって直進する。図７では、蒸着源開口９６１から放出される蒸着粒子９１の流れを矢印で概念的に示している。矢印の長さは、蒸着粒子数に対応する。従って、各マスク開口９７１には、その真下に位置する蒸着源開口９６１から放出された蒸着粒子９１が最も多く飛来するが、これに限定されず、斜め下方に位置する蒸着源開口９６１から放出された蒸着粒子９１も飛来する。

[0121] 図８は、図７の蒸着装置において、あるマスク開口９７１を通過した蒸着粒子９１によって基板１０上に形成される被膜９０の、図７と同様にＹ軸と平行な方向に沿って見た断面図である。上述したように、様々な方向から飛来した蒸着粒子９１がマスク開口９７１を通過する。基板１０の被蒸着面１０ｅに到達する蒸着粒子９１の数は、マスク開口９７１の真上の領域で最も多く、これから遠くなるにしたがって徐々に少なくなる。従って、図８に示すように、基板１０の被蒸着面１０ｅには、マスク開口９７１を真上方向に基板１０に投影した領域に、厚く且つ略一定厚みを有する被膜主部９０ｃが

形成され、その両側に、被膜主部９０ｃより遠くなるにしたがって徐々に薄くなるボヤケ部分９０ｅが形成される。そして、このボヤケ部分９０ｅが被膜９０の端縁のボヤケを生じさせる。

[0122] ボヤケ部分９０ｅの幅Ｗｅを小さくするためには、蒸着マスク９７０と基板１０との間隔を小さくすればよい。しかしながら、蒸着マスク９７０に対して基板１０を相対的に移動させる必要があるので、蒸着マスク９７０と基板１０との間隔をゼロにすることができない。

[0123] ボヤケ部分９０ｅの幅Ｗｅが大きくなりボヤケ部分９０ｅが隣の異なる色の発光層領域に及ぶと、「混色」を生じたり、有機ＥＬ素子の特性が劣化したりする。混色が生じないようにするためにボヤケ部分９０ｅが隣の異なる色の発光層領域に及ばないようにするためには、画素（図２のサブ画素２Ｒ，２Ｇ，２Ｂを意味する）の開口幅を狭くするか、または、画素のピッチを大きくして、非発光領域を大きくする必要がある。ところが、画素の開口幅を狭くすると、発光領域が小さくなるので輝度が低下する。必要な輝度を得るために電流密度を高くすると、有機ＥＬ素子が短寿命化したり、損傷しやすくなったりして、信頼性が低下する。一方、画素ピッチを大きくすると、高精細表示を実現できず、表示品位が低下する。

[0124] これに対して、新蒸着法では、図６に示されているように、蒸着源９６０と蒸着マスク９７０との間に制限板ユニット９８０が設けられている。

[0125] 図９Ａは、新蒸着法において、基板１０に被膜９０が形成される様子を示した拡大断面図である。本例では、１つの制限空間９８２に対して１つの蒸着源開口９６１が配置されており、Ｘ軸方向において、蒸着源開口９６１は一対の制限板９８１の中央位置に配置されている。蒸着源開口９６１から放出された代表的な蒸着粒子９１の飛翔経路を破線で示している。蒸着源開口９６１から、ある広がり（指向性）をもって放出された蒸着粒子９１のうち、当該蒸着源開口９６１の真上の制限空間９８２を通過し、更にマスク開口９７１を通過した蒸着粒子９１が、基板１０に付着し被膜９０を形成する。一方、そのＸ軸方向成分が大きな速度ベクトルを有する蒸着粒子９１は、制

限空間９８２を規定する制限板９８１の側面９８３に衝突し付着するので、制限空間９８２を通過することができず、マスク開口９７１に到達することはできない。即ち、制限板９８１は、マスク開口９７１に入射する蒸着粒子９１の入射角度を制限する。ここで、マスク開口９７１に対する「入射角度」は、ＸＺ面への投影図において、マスク開口９７１に入射する蒸着粒子９１の飛翔方向がＺ軸に対してなす角度で定義される。

[0126] このように、複数の制限板９８１を備えた制限板ユニット９８０を用いることにより、Ｘ軸方向における蒸着粒子９１の指向性を向上させることができる。従って、ボヤケ部分９０ｅの幅Ｗｅを小さくすることができる。

[0127] 上述した特許文献３に記載された従来の蒸着方法では、新蒸着法の制限板ユニット９８０に相当する部材が用いられていない。また、蒸着源には、基板の相対移動方向と直交する方向に沿った単一のスロット状の開口から蒸着粒子が放出される。このような構成では、マスク開口に対する蒸着粒子の入射角度は、新蒸着法に比べて大きくなるので、被膜の端縁に有害なボヤケが生じてしまう。

[0128] 以上のように、新蒸着法によれば、基板１０に形成される被膜９０の端縁のボヤケ部分９０ｅの幅Ｗｅを小さくすることができる。従って、新蒸着法を用いて発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂの塗り分け蒸着をすれば、混色の発生を防止することができる。よって、画素ピッチを縮小することができ、その場合には、高精細表示が可能な有機ＥＬ表示装置を提供することができる。一方、画素ピッチを変えずに発光領域を拡大してもよく、その場合には、高輝度表示が可能な有機ＥＬ表示装置を提供することができる。また、高輝度化のために電流密度を高くする必要がないので、有機ＥＬ素子が短寿命化したり損傷したりすることがなく、信頼性の低下を防止できる。

[0129] しかしながら、新蒸着法を用いて基板１０上に被膜９０を長期間にわたって形成すると、図９Ｂに示すように、制限板９８１の側面（Ｘ軸方向に隣り合う制限板９８１に対向する面）９８３及び制限板９８１の下面（蒸着源９６０に対向する面）９８４に蒸着材料９５が付着する。制限板９８１の側面

９８３上の蒸着材料の付着量が多くなると、Ｘ軸方向に隣り合う制限板９８１間の間隔が変化したり、制限板９８１に衝突した蒸着粒子９２の捕捉特性が低下したりする。その結果、マスク開口９７１に対する蒸着粒子９１の入射角度を制限するという制限板９８１の所望する効果が発揮されなくなる。また、制限板９８１の側面９８３や下面９８４に付着した樹脂材料が剥離して落下すると、蒸着装置内が汚染される。剥離した蒸着材料が蒸着源開口９６１上に落下すると、蒸着源開口９６１が樹脂材料で塞がれてしまい、基板１０上の所望する位置に被膜９０を形成することができない。

[0130] 従って、新蒸着法では、蒸着材料が付着した制限板ユニット９８０を新しいものに定期的に交換し清掃する必要がある。しかしながら、制限板ユニット９８０は大きく且つ重いので、その交換作業は容易ではない。また、新しい制限板ユニット９８０を設置する場合には、その位置合わせを正確に行う必要があり、大きく且つ重い制限板ユニット９８０の位置合わせ作業も容易ではない。更に、制限板ユニット９８０を冷却するための冷却装置が制限板ユニット９８０に設けられている場合には、当該冷却装置の電気的配線や冷媒用配管等もつなぎ替える必要がある。このように、制限板ユニット９８０の交換作業は非常に煩雑で、多大な手間と時間とを要し、その結果、生産性が悪く、量産時のスループットが低下するという問題がある。

[0131] このように、新蒸着法は、上述した特許文献４の蒸着装置と同様の問題を有している。

[0132] 本発明者らは、新蒸着法の上記の問題を解決するべく鋭意検討し、本発明を完成するに至った。以下に、本発明を好適な実施形態を用いて説明する。

[0133] （実施形態１）

図１０は、本発明の実施形態１にかかる蒸着装置の基本構成を示した斜視図である。図１１は、図１０に示した蒸着装置の正面断面図である。

[0134] 蒸着源６０と、蒸着マスク７０と、これらの間に配置された制限板ユニット８０とで蒸着ユニット５０を構成する。基板１０が、蒸着マスク７０に対して蒸着源６０とは反対側を一定速度で矢印１０ａに沿って移動する。以下

の説明の便宜のため、基板１０の移動方向１０ａと平行な水平方向軸をＹ軸、Ｙ軸と垂直な水平方向軸をＸ軸、Ｘ軸及びＹ軸に垂直な上下方向軸をＺ軸とするＸＹＺ直交座標系を設定する。Ｚ軸は基板１０の被蒸着面１０ｅの法線方向と平行である。説明の便宜のため、Ｚ軸方向の矢印の側（図１１の紙面の上側）を「上側」と称する。

[0135] 蒸着源６０は、その上面（即ち、蒸着マスク７０に対向する面）に、複数の蒸着源開口６１を備える。複数の蒸着源開口６１は、Ｘ軸方向と平行な直線に沿って一定ピッチで配置されている。各蒸着源開口６１は、Ｚ軸と平行に上方に向かって開口したノズル形状を有しており、蒸着マスク７０に向かって、発光層の材料となる蒸着粒子９１を放出する。

[0136] 蒸着マスク７０は、その主面（面積が最大である面）がＸＹ面と平行な板状物であり、Ｘ軸方向に沿って複数のマスク開口７１がＸ軸方向の異なる位置に形成されている。マスク開口７１は、蒸着マスク７０をＺ軸方向に貫通する貫通穴である。本実施形態では、各マスク開口７１の開口形状はＹ軸に平行なスロット形状を有しているが、本発明はこれに限定されない。全てのマスク開口７１の形状及び寸法は同じであってもよいし、異なっていてもよい。マスク開口７１のＸ軸方向ピッチは一定であってもよいし、異なっていてもよい。

[0137] 蒸着マスク７０は図示しないマスクテンション機構によって保持されることが好ましい。マスクテンション機構は、蒸着マスク７０に、その主面と平行な方向に張力を印加することにより、蒸着マスク７０に自重によるたわみや伸びが発生するのを防ぐ。

[0138] 蒸着源開口６１と蒸着マスク７０との間に、制限板ユニット８０が配置されている。制限板ユニット８０は、Ｘ軸方向に沿って一定ピッチで配置された複数の制限板８１を備える。Ｘ軸方向に隣り合う制限板８１間の空間は、蒸着粒子９１が通過する制限空間８２である。制限空間８２は、制限板ユニット８０をＺ軸方向に貫通する貫通穴である。

[0139] 本実施形態では、Ｘ軸方向において、隣り合う制限板８１の中央に１つの

蒸着源開口６１が配置されている。従って、蒸着源開口６１と制限空間８２とが一対一に対応する。但し、本発明はこれに限定されず、１つの蒸着源開口６１に対して複数の制限空間８２が対応するように構成されていてもよく、あるいは、複数の蒸着源開口６１に対して１つの制限空間８２が対応するように構成されていてもよい。本発明において、「蒸着源開口６１に対応する制限空間８２」とは、蒸着源開口６１から放出された蒸着粒子９１が通過することができるように設計された制限空間８２を意味する。

[0140] 図１０及び図１１では、蒸着源開口６１及び制限空間８２の数は８つであるが、本発明はこれに限定されず、これより多くても少なくてもよい。

[0141] 蒸着源開口６１と複数の制限板８１とはＺ軸方向に離間しており、且つ、複数の制限板８１と蒸着マスク７０とはＺ軸方向に離間している。蒸着源６０、制限板ユニット８０、及び、蒸着マスク７０の相対的位置は、少なくとも塗り分け蒸着を行う期間中は実質的に一定であることが好ましい。

[0142] 基板１０は、保持装置５５により保持される。保持装置５５としては、例えば基板１０の被蒸着面１０ｅとは反対側の面を静電気力で保持する静電チャックを用いることができる。これにより、基板１０の自重による撓みが実質的にない状態で基板１０を保持することができる。但し、基板１０を保持する保持装置５５は、静電チャックに限定されず、これ以外の装置であってもよい。

[0143] 保持装置５５に保持された基板１０は、移動機構５６によって、蒸着マスク７０に対して蒸着源６０とは反対側を、蒸着マスク７０から一定間隔だけ離間した状態で、一定速度でＹ軸方向に沿って走査（移動）される。

[0144] 上記の蒸着ユニット５０と、基板１０と、基板１０を保持する保持装置５５と、基板１０を移動させる移動機構５６とは、図示しない真空チャンバ内に収納される。真空チャンバは密封された容器であり、その内部空間は減圧されて所定の低圧力状態に維持される。

[0145] 蒸着源開口６１から放出された蒸着粒子９１は、制限板ユニット８０の制限空間８２、蒸着マスク７０のマスク開口７１を順に通過する。蒸着粒子９

１は、Ｙ軸方向に走行する基板１０の被蒸着面（即ち、基板１０の蒸着マスク７０に対向する側の面）１０ｅに付着して被膜９０を形成する。被膜９０は、Ｙ軸方向に延びたストライプ状となる。

[0146] 被膜９０を形成する蒸着粒子９１は、必ず制限空間８２及びマスク開口７１を通過する。蒸着源開口６１から放出された蒸着粒子９１が、制限空間８２及びマスク開口７１を通過しないで基板１０の被蒸着面１０ｅに到達することがないように、制限板ユニット８０及び蒸着マスク７０が設計され、更に必要に応じて蒸着粒子９１の飛翔を妨げる防着板等（図示せず）が設置されていてもよい。

[0147] 赤、緑、青の各色別に蒸着材料９１を変えて３回の蒸着（塗り分け蒸着）を行うことにより、基板１０の被蒸着面１０ｅに赤、緑、青の各色に対応したストライプ状の被膜９０（即ち、発光層２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂ）を形成することができる。

[0148] 制限板８１は、図５及び図６に示した新蒸着法における制限板９８１と同様に、速度ベクトルのＸ軸方向成分が大きな蒸着粒子９１を衝突させ付着させることにより、ＸＺ面への投影図において、マスク開口７１に入射する蒸着粒子９１の入射角度を制限する。ここで、マスク開口７１に対する「入射角度」は、ＸＺ面への投影図において、マスク開口７１に入射する蒸着粒子９１の飛翔方向がＺ軸に対してなす角度で定義される。その結果、大きな入射角度でマスク開口７１を通過する蒸着粒子９１が低減する。従って、図８に示したボヤケ部分９０ｅの幅Ｗｅが小さくなるので、ストライプ状の被膜９０の両側の端縁のボヤケの発生が大幅に抑制される。

[0149] マスク開口７１に入射する蒸着粒子９１の入射角度を制限するために、本実施形態では制限板８１を用いる。制限空間８２のＸ軸方向寸法は大きく、また、そのＹ軸方向寸法は実質的に任意に設定することができる。これにより、蒸着源開口６１から見た制限空間８２の開口面積が大きくなるので、特許文献４の蒸着ビーム方向調整板に比べて、制限板ユニット８０に付着する蒸着粒子量を少なくすることができ、その結果、蒸着材料の無駄を少なくす

ることができる。また、制限板８１に蒸着材料が付着することによる目詰まりが発生しにくくなるので、長時間の連続使用が可能となり、有機ＥＬ表示装置の量産性が向上する。更に、制限空間８２の開口面積が大きいので、制限板８１に付着した蒸着材料の洗浄が容易であり、保守が簡単となり、生産におけるストップロスが少なく、量産性が更に向上する。

[0150] 図１２は、制限板ユニット８０の分解斜視図である。図１１及び図１２に示されているように、制限板ユニット８０は、蒸着源６０側から蒸着マスク７０側に向かって、第１外面部材１１０、冷却ブロック（基部）８５、及び、第２外面部材１２０が、この順にＺ軸方向に重ね合わされて構成されている。

[0151] 第１外面部材１１０は、ＸＹ面と平行な薄板からなる板状部１１１と、中空の四角柱形状を有する筒状体１１２とを備える。第１外面部材１１０の板状部１１１には、制限板ユニット８０の制限空間８２に対応する位置に、貫通穴１１０ｈが形成されている。各貫通穴１１０ｈの開口の端縁に、筒状体１１２が冷却ブロック８５の側に向かって立設されている。

[0152] 冷却ブロック８５は、制限板ユニット８０が蒸着源６０からの輻射熱等を受けて高温にならないよう、制御板ユニット８０を冷却するための冷却装置（図示せず）を内蔵する。冷却方法としては、特に制限はないが、例えば、冷媒（例えば水）を用いる方法、ペルチェ素子等の冷却素子を用いる方法など、任意に選択することができる。冷却方法に応じて、冷却ブロック８５には、冷媒用配管や冷却素子用電気配線等が接続されている（図示せず）。冷却ブロック８５は、冷媒用配管や冷却素子等を含むために、及び、その熱容量を大きくするために、制限板ユニット８０において相対的に大きな体積と重量を占めている。冷却ブロック８５には、制限板ユニット８０の制限空間８２に対応する位置に、貫通穴８５ｈが形成されている。

[0153] 第２外面部材１２０は、薄板からなり、制限板ユニット８０の制限空間８２に対応する位置に、貫通穴１２０ｈが形成されている。

[0154] 第１外面部材１１０、第２外面部材１２０、及び冷却ブロック８５は、冷

却性能を向上させるために、高い熱伝導特性を有する材料からなることが好ましく、例えばアルミニウム、銅、ステンレス鋼などの金属材料を用いることができる。

[0155] 第１及び第２外面部材１１０，１２０から冷却ブロック８５への熱伝導を容易にするために、第１及び第２外面部材１１０，１２０と冷却ブロック８５とは隙間を有することなく密着していることが好ましい。密着性を高めるために、第１及び第２外面部材１１０，１２０及び冷却ブロック８５の、互いに相手方に接触する面は平滑であることが好ましい。

[0156] 一方、第１及び第２外面部材１１０，１２０（特に第１外面部材１１０）の樹脂材料が付着する側の面（冷却ブロック８５とは反対側の面）は、衝突した蒸着粒子９１の捕捉性を高めるために、粗面化されていることが好ましい。粗面化の方法は、特に制限はないが、例えばブラスト処理等の機械的処理や、薬品等を用いた化学的処理など、公知の方法を用いることができる。

[0157] 図１３は、本実施形態１の蒸着装置において、１つの制限空間８２の周辺の構成を示した拡大断面図である。図１３から理解できるように、第１外面部材１１０の筒状体１１２が冷却ブロック８５の貫通穴８５ｈに挿入され、筒状体１１２の上端面が第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈを規定する端縁１２３の下面に当接している。その結果、制限空間８２をＸ軸方向及びＹ軸方向に規定する面は、第１外面部材１１０の筒状体１１２の内周面と、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３の内周面とによって構成される。また、制限板ユニット８０の下面（蒸着源６０に対向する面）は、第１外面部材１１０の板状部１１１によって構成される。制限板ユニット８０の上面（蒸着マスク７０に対向する面）は、第２外面部材１２０によって構成される。即ち、冷却ブロック８５は、そのＸ軸方向及びＹ軸方向の各端面を除いて、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０によって覆われている。

[0158] 冷却ブロック８５は、本実施形態の蒸着装置に固定される。冷却ブロック８５のＸＹＺの各軸方向の位置を微調整するための機構が設けられていても

よい。このように固定された冷却ブロック８５に、その下方から第１外面部材１１０を、また、その上方から第２外面部材１２０をそれぞれ重ね合わせることにより、本実施形態の制限板ユニット８０を組み立てることができる。また、これと逆の操作を行うことにより、冷却ブロック８５から第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を分離することができる。

[0159] 冷却ブロック８５に対して第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を着脱可能に固定するための固定部材（例えばクランプ装置、ネジ等）が制限板ユニット８０に設けられていてもよい。

[0160] 図９Ｂで説明したのと同様に、本実施形態においても、長期間にわたって蒸着を行うと、制限板ユニット８０に蒸着材料９５が付着する。図１３に示すように、蒸着材料９５は、主として、制限空間８２を規定する面（特に、制限空間８２をＸ軸方向に規定する制限板８１の側面８３）と、制限板８１の下面（蒸着源６０に対向する面）８４とに付着する。

[0161] 本実施形態の制限板ユニット８０では、基部としての冷却ブロック８５に対して、その外表面を覆う第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０が着脱可能である。従って、蒸着材料９５が大量に付着した場合には、冷却ブロック８５を蒸着装置内に残して、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０のみを新しいものと交換する。上述したように、冷却ブロック８５の外表面は、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０でほとんど覆われているので、冷却ブロック８５の外表面に樹脂材料が付着することはほとんどない。

[0162] 第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０は、冷却ブロック８５に比べて遙かに軽い。従って、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０の交換作業は、制限板ユニット８０全体を交換する場合に比べて、きわめて容易である。また、交換しない冷却ブロック８５の外表面に装着された第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を新しいものに交換するだけであるので、制限板ユニット８０全体を交換する場合に比べて、微調整が必要な場合もあるものの、交換にともなう位置合わせ作業も容易である。更に、第１外面部

材１１０及び第２外面部材１２０には、制限板ユニット８０を冷却するための冷媒用配管や電気配線等は接続されていないから、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を交換しても冷媒用配管や冷却素子用電気配線等のつなぎ替え作業（分離及び再接続）は不要である。

[0163] 従って、本実施形態によれば、樹脂材料９５が付着したときの制限板ユニット８０の再生作業（第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０の交換作業）を、簡単に短時間で行うことができる。その結果、生産性が向上し、量産時のスループットが向上する。

[0164] 本実施形態では、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０の交換を容易に行うことができるので、生産性を低下させることなく、その交換頻度を高くすることができる。従って、制限板ユニット８０を、樹脂材料９５の付着量が少ない清浄な状態に常に維持することが可能である。これにより、Ｘ軸方向に隣り合う制限板８１間の間隔を設計値通りに維持できる。また、制限板８１に衝突した蒸着粒子９１の捕捉特性の低下を防ぐことができる。これらの結果、マスク開口８１に対する蒸着粒子９１の入射角度を制限するという制限板８１の所望する効果を常に発揮させることができる。更に、蒸着ユニット８０に付着した蒸着材料９５の再蒸発を抑えることができる。これらにより、蒸着によって形成される被膜９０のパターン精度を高レベルに安定的に維持することができる。

[0165] また、制限板ユニット８０を、樹脂材料９５の付着量が少ない清浄な状態に常に維持することができるので、制限板ユニット８０に付着した樹脂材料９５が剥離し落下して、蒸着装置内を汚染したり、落下した樹脂材料が蒸着源開口６１を塞いだりする問題の発生を低減できる。

[0166] 第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を交換する通常のメインテナンス作業では、冷却ブロック８５は蒸着装置から取り外す必要はない。従って、樹脂材料が付着したときは制限板ユニット全体を交換する場合に比べて、冷却ブロック８５の交換作業性を考慮した設計を行う必要がなく、制限板ユニット８０の冷却性能の向上を優先した設計をすることができる。その結

果、制限板ユニット８０の冷却性能を向上させることが可能となるので、例えば制限板８１に衝突した蒸着粒子９１の捕捉特性を向上させることができ、また、制限板８１に付着した蒸着材料９５の再蒸発を低減することができる。これにより、蒸着によって形成される被膜９０のパターン精度を向上させることができる。

[0167] 冷却ブロック８５から取り外した第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０からは、これらに付着した樹脂材料９５を回収して、被膜９０を形成するための蒸着材料として再利用できる。第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０は軽量であり、且つ、これらには冷媒用配管や冷却素子等は搭載されていないから、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０に付着した樹脂材料９５の回収作業は、制限板ユニット８０全体を取り外して樹脂材料９５を回収する場合に比べて、きわめて簡単である。従って、樹脂材料の有効利用が可能となり、材料ロスが低減し、蒸着コストを低減することができる。

[0168] 第１外面部材１１０は、制限板ユニット８０の下面を構成する板状部１１１と、制限空間８２を規定する筒状体１１２とを一体的に備える。制限板ユニット８０の外表面のうち樹脂材料９５の付着量が最も多い領域が、ひとつの部材（第１外面部材１１０）で構成されているので、大量の樹脂材料９５が付着した部材を、分離することなく、樹脂材料９５が付着した状態のままで、一体的に取り扱うことができる。従って、交換作業性が良好である。また、第１外面部材１１０の交換作業時に、第１外面部材１１０に付着した樹脂材料９５が破壊されて落下して蒸着装置を汚染する等の問題も生じにくい。

[0169] 第１外面部材１１０と第２外面部材１２０とは別個の部材であるので、いずれか一方のみを交換することも可能である。例えば、樹脂材料９５の付着量が少ない第２外面部材１２０は交換せず、樹脂材料９５の付着量が多い第１外面部材１１０のみを交換することもできる。第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３は蒸着粒子９１の飛翔方向を規制するから、第２外

面部材１２０はＸ軸方向に高い位置精度を有している必要がある。第２外面部材１２０を交換しない場合には、第２外面部材１２０の高精度の位置合わせ作業は不要であり、蒸着粒子９１の飛翔方向も変化しない。相対的に緩い位置精度が許容される第１外面部材１１０を交換しても、交換にともなう位置合わせ作業は簡単であり、短時間で済む。従って、交換作業を更に簡単化することができる。

[0170] 本実施形態では、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３が、制限板８１の側面８３の蒸着マスク７０側の端縁（以下、「側面８３のマスク側端」という）を構成している。図１３から理解できるように、制限板８１の側面８３のマスク側端の位置（特にそのＸ軸方向位置）によって、蒸着源開口６１から放出された蒸着粒子９１が入射するマスク開口７１が選択される。従って、制限板８１の側面８３のマスク側端には、比較的高い位置精度が要求される。本実施形態のように、制限板８１の側面８３のマスク側端を、第１外面部材１１０とは別個の部材である第２外面部材１２０で構成することにより、制限板８１の側面８３のマスク側端に対する所望する位置精度を確保することが容易になる。

[0171] また、制限板８１の側面８３のマスク側端を、着脱可能な第２外面部材１２０で構成することにより、貫通穴１２０ｈのＸ軸方向の開口幅やＸ軸方向の位置が異なる複数種類の第２外面部材１２０をあらかじめ製作しておき、生産しようとする有機ＥＬ表示装置の機種変更、蒸着源開口６１から放出される蒸着粒子９１の広がり度合い（指向性）の経時的変動や蒸着源開口６１間のバラツキ、蒸着源開口６１のＸ軸方向位置のバラツキ等に応じて、最適な第２外面部材１２０に交換してもよい。このように、第２外面部材１２０を交換するという簡単な作業で、蒸着条件の変更を行うことができるので、蒸着装置のストップロスが減少し、生産性が向上する。

[0172] 例えば図１４に示すように、第２外面部材１２０を、貫通穴１２０ｈのＸ軸方向の開口幅が狭いものに交換して、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３を、第１外面部材１１０の筒状体１１２よりも制限空間８２

内に突出させてもよい。これにより、制限空間８２を通過する蒸着粒子流のＸ軸方向幅を狭くして、基板１０上に形成される被膜９０のパターンを変更することができる。

[0173] なお、図示しないが、冷却ブロック８５に対する第２外面部材１２０のＸ軸方向の取り付け位置を変更して、貫通穴１２０ｈのＸ軸方向の位置を変えてもよい。この場合には、制限空間８２を通過する蒸着粒子流の方向を任意に変更することができるので、蒸着マスク７０に形成されたマスク開口７１のうち、制限空間８２を通過した蒸着粒子９１が入射するマスク開口７１を変更することができる。その結果、基板１０上に形成される被膜９０のＸ軸方向位置を変更することができる。

[0174] 図１４のように、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３が制限空間８２内に突き出すと、当該端縁１２３の下面に蒸着材料が付着する。しかしながら、実際にはその突き出し量はわずかであり、しかも第２外面部材１２０は交換可能であるので、第２外面部材１２０に付着した蒸着材料が問題となる可能性は一般に少ない。

[0175] 上記の例では、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３が、制限空間８２をＸ軸方向及びＹ軸方向に規定する壁面の一部を構成したが、第２外面部材１２０の貫通穴１２０ｈの端縁１２３で制限空間８２の開口幅を規定したり変更したりする必要がない場合には、図１５Ａ、図１５Ｂのような構成を採ることができる。

[0176] 即ち、図１５Ａに示すように、制限空間８２をＸ軸方向及びＹ軸方向に規定する壁面を全て第１外面部材１１０の筒状体１１２の内周面で構成し、第２外面部材１２０を、単に冷却ブロック８５の上面を覆うためだけに使用してもよい。

[0177] あるいは、図１５Ｂに示すように、第２外面部材１２０を省略してもよい。この場合、冷却ブロック８５の上面は露出される。但し、冷却ブロック８５の上面への蒸着材料の付着量は相対的に少なく、また、仮にこの上面に蒸着材料が付着しても、それが被膜９０の形成に対して問題となることはほと

んどない。第２外面部材１２０を省略することにより、制限板ブロック８０を構成する部材数が少なくなるので、装置コストを低減することができる。

[0178] 上記の実施形態では、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０はそれぞれ単一の部材であったが、本発明はこれに限定されず、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０のうちの少なくとも一方は、複数に分割されていてもよい。例えば、制限板ユニット８０のＸ軸方向寸法が大きい場合には、第１外面部材１１０及び第２外面部材１２０を、交換作業性を考慮してＸ軸方向に複数のセグメントに分割してもよい。同様に、冷却ブロック８５を複数のセグメントに分割してもよい。

[0179] （実施形態２）

本実施形態２は、制限板ユニット８０の構成において、実施形態１と異なる。以下に、実施形態１と異なる点を中心に本実施形態２を説明する。

[0180] 図１６Ａは、本実施形態２にかかる蒸着装置に設けられる制限板ユニット８０の拡大断面図である。本実施形態２では、第１外面部材１１０が、表層の第１層１１０ａ及び下層の第２層１１０ｂからなる二層構造を有している。図１６Ｂに示すように表層の第１層１１０ａのみを取り除くことができ、更に、下層の第２層１１０ｂを取り除くことができる。

[0181] 本実施形態では、蒸着を行った結果、第１外面部材１１０の第１層１１０ａの表面に樹脂材料が付着すると、最初に第１層１１０ａのみを樹脂材料とともに取り除く。その後、更に蒸着を行い、第２層１１０ｂの表面に樹脂材料が付着すると、第２層１１０ｂを取り除き、新しい二層構造を有する第１外面部材１１０を取り付ける。

[0182] 本実施形態によれば、第１層１１０ａを取り除く際には、取り除いた後に新しい別の部材を取り付けるという作業が不要である。従って、作業が簡単であり、且つ、短時間で済む。その結果、取り外しと取り付けの２工程が常に必要である実施形態１に比べて、生産性が更に向上し、量産時のスループットが更に向上する。また、生産性を低下させることなく、制限板ユニット８０の再生作業の頻度を実施形態１よりも更に高くすることができる。

[0183] 上記の例では、第１外面部材１１０が二層構造である場合を説明したが、三層以上の多層構造を有していてもよい。層数がいくつであっても、最下層を取り外すとき以外は、層の取り外しのみを行えば足りる。従って、層数が多くなればなるほど、より大きな生産性の向上効果が得られる。

[0184] 本実施形態において、各層の材料は特に制限はない。全ての層が同じ材料（例えば金属材料）であってもよいし、異なっていてもよい。例えば、最下層（図１６Ａの例では第２層１１０ｂ）のみを剛性を有する材料（例えば実施例１で説明した金属材料）を用いて作成し、これ以外の層が樹脂材料等の可撓性を有する材料からなるシート（又はフィルム）であってもよい。この場合には、最下層以外の層の除去は、シートを剥離するという簡単な作業で行うことができるので、生産性が更に向上する。また、樹脂シートは一般に金属板より薄くすることができるので、第１外面部材１１０の層数を増やすことが容易である。もちろん、第１外面部材１１０の全層を樹脂材料等の可撓性を有する材料からなるシート（又はフィルム）で構成してもよい。

[0185] 上記の例では、第１外面部材１１０の全面が多層構造であったが、本発明はこれに限定されない。例えば、樹脂材料９５の付着量が特に多い領域や、層の除去を比較的簡単に行える領域などの一部の領域のみを多層構造にしてもよい。

[0186] 上述した多層構造を、第２外面部材１２０に適用することもできる。

[0187] （実施形態３）

本実施形態３は、制限板ユニット８０の構成において、実施形態１と異なる。以下に、実施形態１と異なる点を中心に本実施形態３を説明する。

[0188] 図１７は、本実施形態３にかかる蒸着装置を構成する制限板ユニット８０の分解斜視図である。本実施形態３では、冷却ブロック８５が、Ｙ軸方向に主部８５ａと副部８５ｂとの２部品に分割可能である。即ち、本実施形態３の冷却ブロック８５は、実施形態１の冷却ブロック８５（図１２参照）を、貫通穴８５ｈを通るＸ軸と平行な分割面８６に沿って分割したのと類似した形状を有している。従って、主部８５ａには、Ｙ軸方向に開口した切り欠き

８５ｎが形成されている。主部８５ａと副部８５ｂとを分割面８６にて接合すると、切り欠き８５ｎは、実施形態１の冷却ブロック８５の貫通穴８５ｈと同じ貫通穴に変わる。

[0189] 本実施形態３では、冷却ブロック８５の主部８５ａが蒸着装置に固定される。主部８５ａのＸＹＺの各軸方向の位置を微調整するための機構が設けられていてもよい。このように固定された主部８５ａに、第１外面部材１１０、第２外面部材１２０、及び、副部８５ｂを組み付けることにより、本実施形態３の制限板ユニット８０を組み立てることができる。

[0190] 本実施形態３では、冷却ブロック８５から第１外面部材１１０を分離するためには、最初に、副部８５ｂを、主部８５ａに対してＹ軸方向に沿って移動させて分離する。次いで、第１外面部材１１０を、主部８５ａに対して、副部８５ｂを移動させたのと同じ向きにＹ軸方向に沿って移動させる。上述したように切り欠き８５ｎがＹ軸方向に開口しているので、第１外面部材１１０を副部８５ｂを分離したのと同じ向きにＹ軸方向に沿って移動させれば、第１外面部材１１０の筒状体１１２を切り欠き８５ｎから引き出すことができる。

[0191] 冷却ブロック８５に第１外面部材１１０を組み付ける場合には、上記と逆の操作をすればよい。即ち、副部８５ｂが取り付けられていない状態にて、第１外面部材１１０の筒状体１１２が切り欠き８５ｎ内に挿入されるように、主部８５ａに対して第１外面部材１１０をＹ軸方向に沿って移動させる。その後、副部８５ｂを主部８５ａに分割面８６にて接合する。

[0192] これに対して、実施形態１では、冷却ブロック８５から第１外面部材１１０を分離するためには、最初に、冷却ブロック８５の貫通穴８５ｈから第１外面部材１１０の筒状体１１２が脱出するまで第１外面部材１１０をＺ軸方向に沿って下方（蒸着源６０側）に移動させ、次いで、第１外面部材１１０をＹ軸方向に沿って移動させて、冷却ブロック８５と蒸着源６０との間から引き出す必要がある。冷却ブロック８５と蒸着源６０との間隔が狭いために、貫通穴８５ｈから筒状体１１２を脱出させることができない場合には、冷

却ブロック８５を上方（蒸着マスク７０側）に移動させなければならい。

[0193] 実施形態１において、冷却ブロック８５に第１外面部材１１０を組み付ける場合には、上記と逆の操作を行う。

[0194] このように、実施形態１では、第１外面部材１１０を交換する場合、第１外面部材１１０をＺ軸方向及びＹ軸方向の２方向に移動させなければならない。更に、場合によっては冷却ブロック８５をＺ軸方向に移動させなければならない。

[0195] 実施形態１と比較すれば理解できるように、本実施形態３では、冷却ブロック８５が、貫通穴８５ｈを通る分割面８６に沿って２分割されているので、第１外面部材１１０を交換するためには、第１外面部材１１０をＹ軸方向に沿って移動させればよく、Ｚ軸方向には第１外面部材１１０や主部８５ａを実質的に移動させる必要はない。従って、本実施形態３によれば、実施形態１に比べて、第１外面部材１１０の交換作業を更に簡単且つ短時間で行うことができる。その結果、生産性が向上し、量産時のスループットが向上する。

[0196] 本実施形態３では実施形態１の冷却ブロック８５を分割する必要がある。しかしながら、分割面８６を、例えば図１７に示したように貫通穴８５ｈを規定する略四角柱面の一面に沿う位置に設ければ、冷却ブロック８５の周辺位置にただ１つの分割面を設けるだけで足りる。従って、冷却ブロック８５を分割することによる制限板ユニット８０の冷却性能の低下を小さくすることが可能である。

[0197] 本実施形態３において、第２外面部材１２０の交換作業は、実施形態１と同じである。

[0198] 上記の例において、冷却ブロック８５の副部８５ｂと第１外面部材１１０とが一体化されていてもよい。この場合、冷却ブロック８５から第１外面部材１１０を分離するためには、副部８５ｂと第１外面部材１１０との一体化物を、主部８５ａに対して、Ｙ軸方向に沿って移動させて分離させるだけでよい。すなわち、副部８５ｂを単独で、主部８５ａに対して、Ｙ軸方向に沿

って移動させて分離する工程が不要になるので、第１外面部材１１０の交換作業をさらに簡単且つ短時間で行うことができる。

[0199] 本実施形態３において、第１外面部材１１０及び／又は第２外面部材１２０が、実施形態２で説明したような多層構造を有していてもよく、その場合には、実施形態２で説明した効果が更に得られる。

[0200] 上記の実施形態１～３は例示に過ぎない。本発明は、上記の実施形態１～３に限定されず、適宜変更することができる。

[0201] 上記の実施形態１～３では、制限板ユニット８０は基部として冷却ブロック８５を有していたが、制限板ユニット８０が冷却機能を有していなくてもよい。その場合であっても、冷却ブロック８５に相当する基部の外表面が着脱可能な外面部材で覆われた制限板ユニットを用いることにより、上記の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0202] 制限板８１の制限空間８２をＸ軸方向に規定する側面８３の表面形状は、単一の平面である必要はなく、例えば曲面や、任意の平面及び曲面の組み合わせ等で構成されていてもよい。このような表面形状は、筒状体１１２の内周面に設けられる。

[0203] 上記の実施形態１～３では、蒸着源６０は、Ｘ軸方向に等ピッチで配置された複数のノズル形状の蒸着源開口６１を有していたが、本発明では蒸着源開口の形状はこれに限定されない。例えばＸ軸方向に延びたスロット状の蒸着源開口であってもよい。この場合、１つのスロット状の蒸着源開口が、複数の制限空間８２に対応するように配置されていてもよい。

[0204] 基板１０のＸ軸方向寸法が大きい場合には、上記の各実施形態に示した蒸着ユニット５０をＸ軸方向位置及びＹ軸方向位置を異ならせて複数個配置してもよい。

[0205] 上記の実施形態１～３では、不動の蒸着ユニット５０に対して基板１０が移動したが、本発明はこれに限定されず、蒸着ユニット５０及び基板１０のうちの一方を他方に対して相対的に移動させればよい。例えば、基板１０の位置を一定とし、蒸着ユニット５０を移動させてもよく、あるいは、蒸着ユ

ニット５０及び基板１０の両方を移動させてもよい。

[0206] 上記の実施形態１～３では、蒸着ユニット５０の上方に基板１０を配置したが、蒸着ユニット５０と基板１０との相対的位置関係はこれに限定されない。例えば、蒸着ユニット５０の下方に基板１０を配置してよく、あるいは、蒸着ユニット５０と基板１０とを水平方向に対向して配置してもよい。

産業上の利用可能性

[0207] 本発明の蒸着装置及び蒸着方法の利用分野は特に制限はないが、有機ＥＬ表示装置の発光層の形成に好ましく利用することができる。

符号の説明

[0208] １０　基板

１０ｅ　被蒸着面

２０　有機ＥＬ素子

２３Ｒ，２３Ｇ，２３Ｂ　発光層

５０　蒸着ユニット

５６　移動機構

６０　蒸着源

６１　蒸着源開口

７０　蒸着マスク

７１　マスク開口

８０　制限板ユニット

８１　制限板

８２　制限空間

８３　制限板の側面

８４　制限板の下面

８５　冷却ブロック（基部）

８５ａ　主部

８５ｂ　副部

８５ｈ　貫通穴

８５ｎ　切り欠き

８６　分割面

９１　蒸着粒子

１１０　第１外面部材

１１０ａ　第１層

１１０ｂ　第２層

１１０ｈ　貫通穴

１１１　板状部

１１２　筒状体

１２０　第２外面部材

１２０ｈ　貫通穴

１２３　貫通穴の端縁

請求の範囲

[請求項1] 基板上に所定パターンの被膜を形成する蒸着装置であって、前記蒸着装置は、

少なくとも１つの蒸着源開口を備えた蒸着源、前記少なくとも１つの蒸着源開口と前記基板との間に配置された蒸着マスク、及び、前記蒸着源と前記蒸着マスクとの間に配置され且つ第１方向に沿って配置された複数の制限板を含む制限板ユニットを備えた蒸着ユニットと、

前記基板と前記蒸着マスクとを一定間隔だけ離間させた状態で、前記基板の法線方向及び前記第１方向に直交する第２方向に沿って前記基板及び前記蒸着ユニットのうちの一方を他方に対して相対的に移動させる移動機構とを備え、

前記少なくとも１つの蒸着源開口から放出され、前記第１方向に隣り合う前記制限板間の制限空間及び前記蒸着マスクに形成された複数のマスク開口を通過した蒸着粒子を前記基板に付着させて前記被膜を形成し、

前記制限板ユニットは、基部と、前記基部に対して着脱可能な少なくとも１つの外面部材とを有し、

前記少なくとも１つの外面部材は、前記制限板ユニットの前記制限空間を規定する面及び前記制限板ユニットの前記蒸着源に対向する面のうちの少なくとも一部を構成していることを特徴とする蒸着装置。

[請求項2] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規定する側面の少なくとも一部を構成する請求項１に記載の蒸着装置。

[請求項3] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記蒸着源に対向する下面の少なくとも一部を構成する請求項１又は２に記載の蒸着装置。

[請求項4] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規定する側面の少なくとも一部と前記複数の制限板の前記蒸着源

に対向する下面の少なくとも一部とを構成する単一の第１外面部材を含む請求項１～３のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項5] 前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の制限板の前記制限空間を規定する側面の前記蒸着マスク側の端縁を構成する第２外面部材を含む請求項１～４のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項6] 前記第２外面部材が、前記制限空間に向かって突出している請求項５に記載の蒸着装置。

[請求項7] 前記第２外面部材は、前記基部の前記蒸着マスクに対向する面を覆う請求項５又は６に記載の蒸着装置。

[請求項8] 前記基部には、前記基板の法線方向に貫通する複数の貫通穴が前記第１方向に沿って配置されており、

前記少なくとも１つの外面部材は、前記複数の貫通穴の内周面と前記基部の前記蒸着源に対向する側の面とを覆う第１外面部材を含む請求項１に記載の蒸着装置。

[請求項9] 前記基部が、前記複数の貫通穴を通る前記第１方向に平行な分割面に沿って分割可能である請求項８に記載の蒸着装置。

[請求項10] 前記第１外面部材は、前記基板の法線方向に移動されることなく前記基部に対して着脱可能である請求項４、８、又は９に記載の蒸着装置。

[請求項11] 前記少なくとも１つの外面部材が多層構造を有し、前記多層構造を構成する各層を順に除去可能である請求項１～１０のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項12] 前記基部が、前記制限板ユニットを冷却するための冷却ブロックである請求項１～１１のいずれかに記載の蒸着装置。

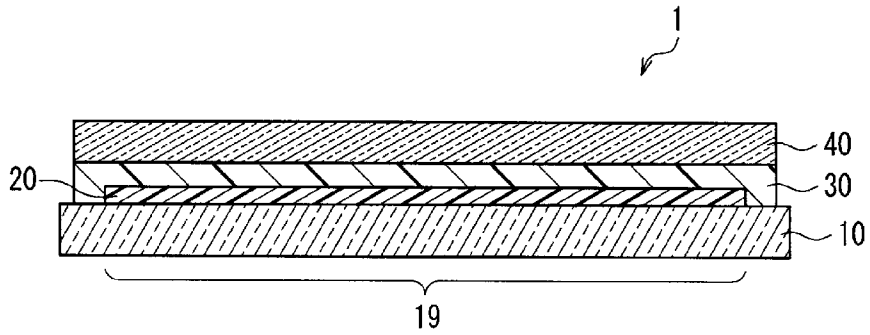
[請求項13] 基板上に蒸着粒子を付着させて所定パターンの被膜を形成する蒸着工程を有する蒸着方法であって、

前記蒸着工程を請求項１～１２のいずれかに記載の蒸着装置を用いて行う蒸着方法。

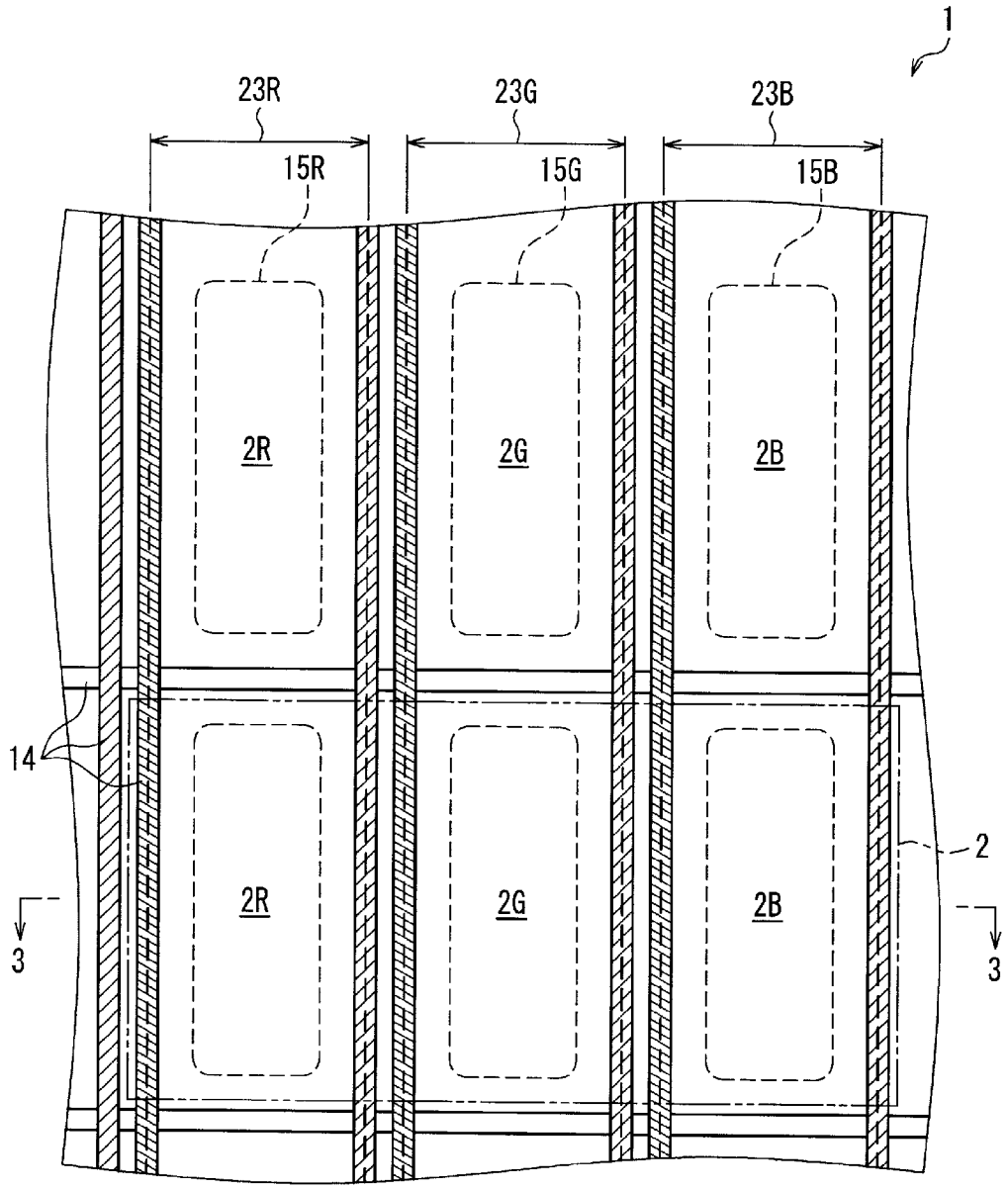
［請求項14］　前記被膜が有機ＥＬ素子の発光層である請求項１３に記載の蒸着方法。

［請求項15］　請求項１３又は１４に記載の蒸着方法を用いて形成された発光層を備える有機ＥＬ表示装置。

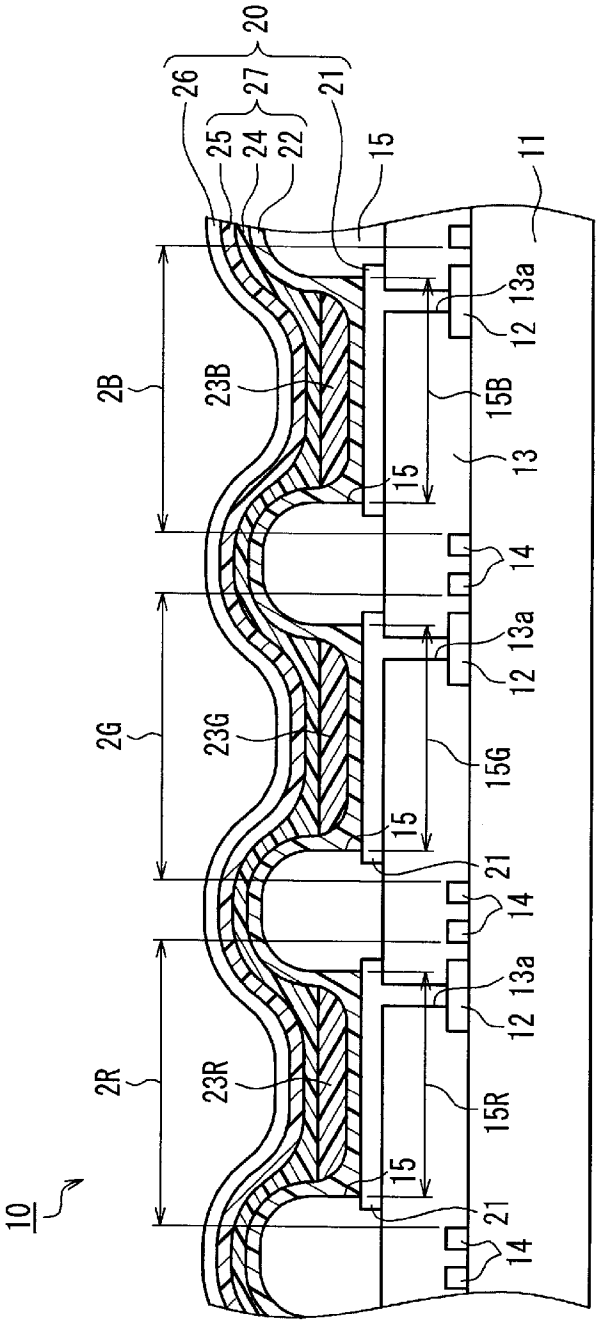
[図1]



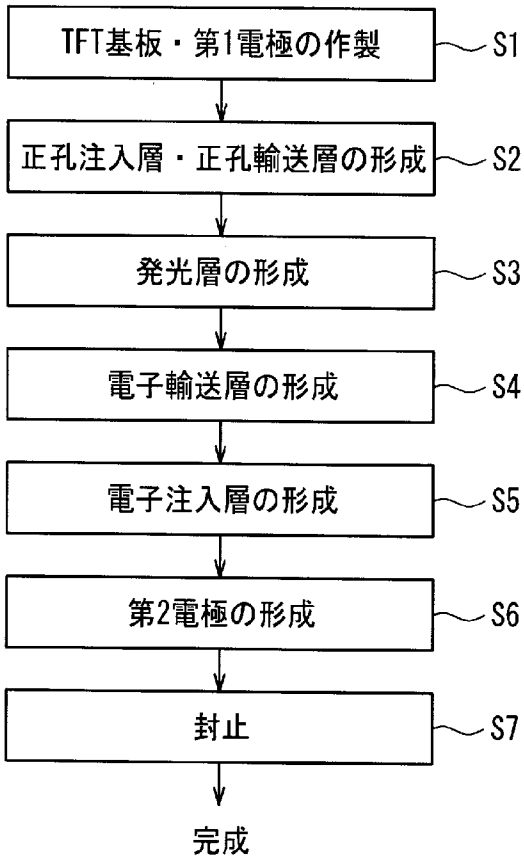
[図2]



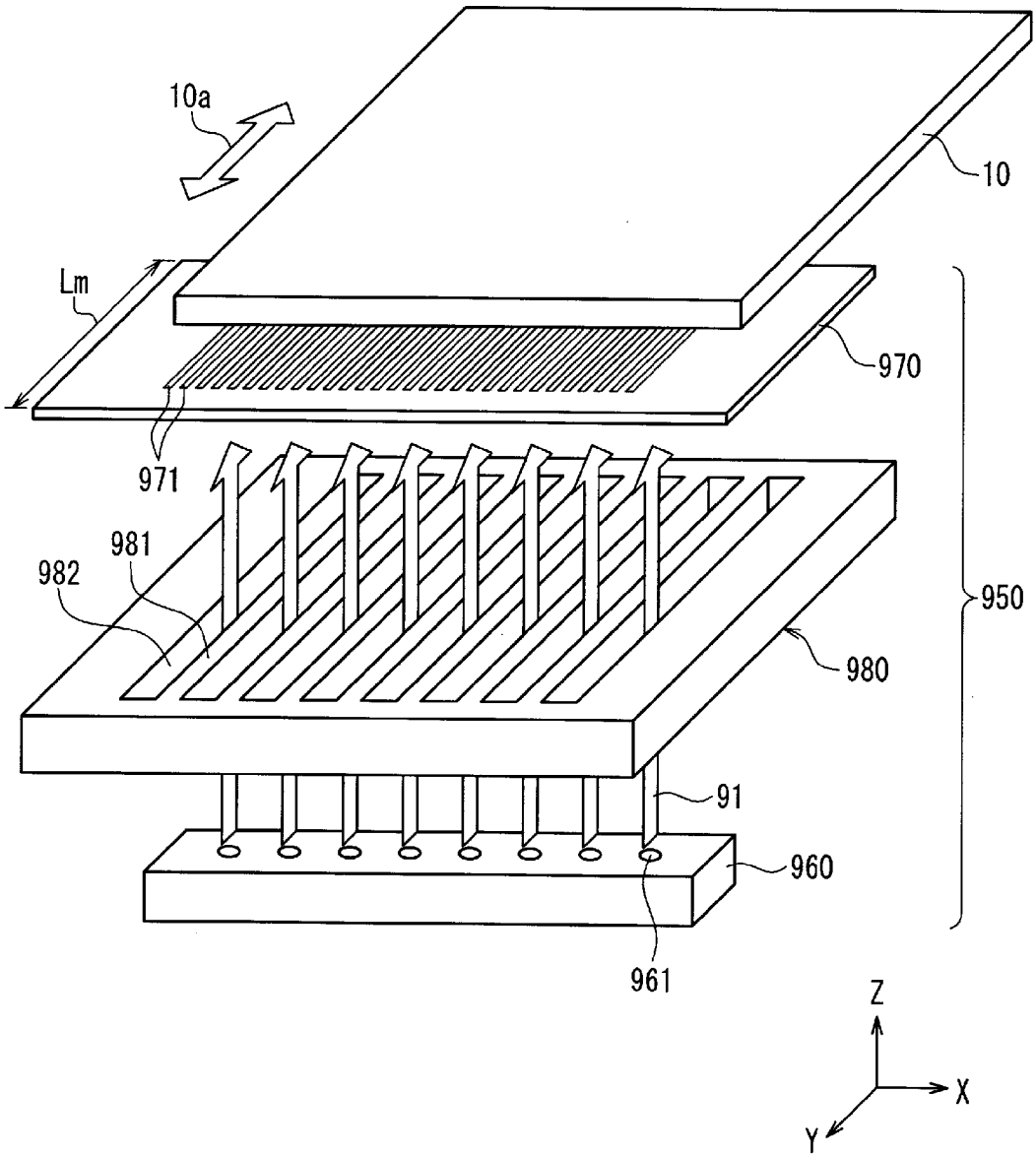
[図3]


20
26
27
25
24
22
21
15
11
13a
12
2B
23B
15B
13
15
14
2G
23G
15G
21
2R
23R
15R
10

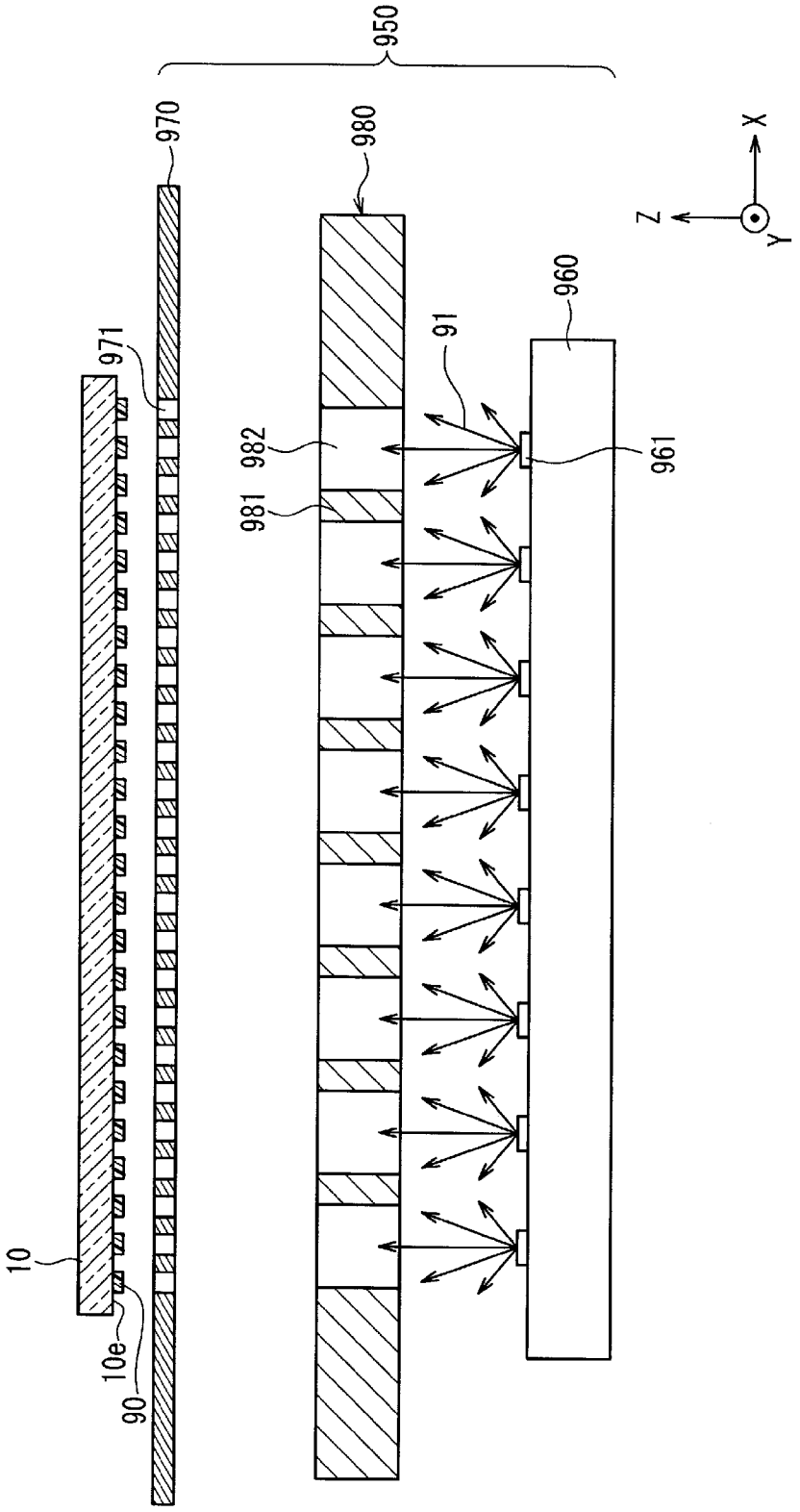
[図4]


TFT基板・第1電極の作製
S1
正孔注入層・正孔輸送層の形成
S2
発光層の形成
S3
電子輸送層の形成
S4
電子注入層の形成
S5
第2電極の形成
S6
封止
S7
完成

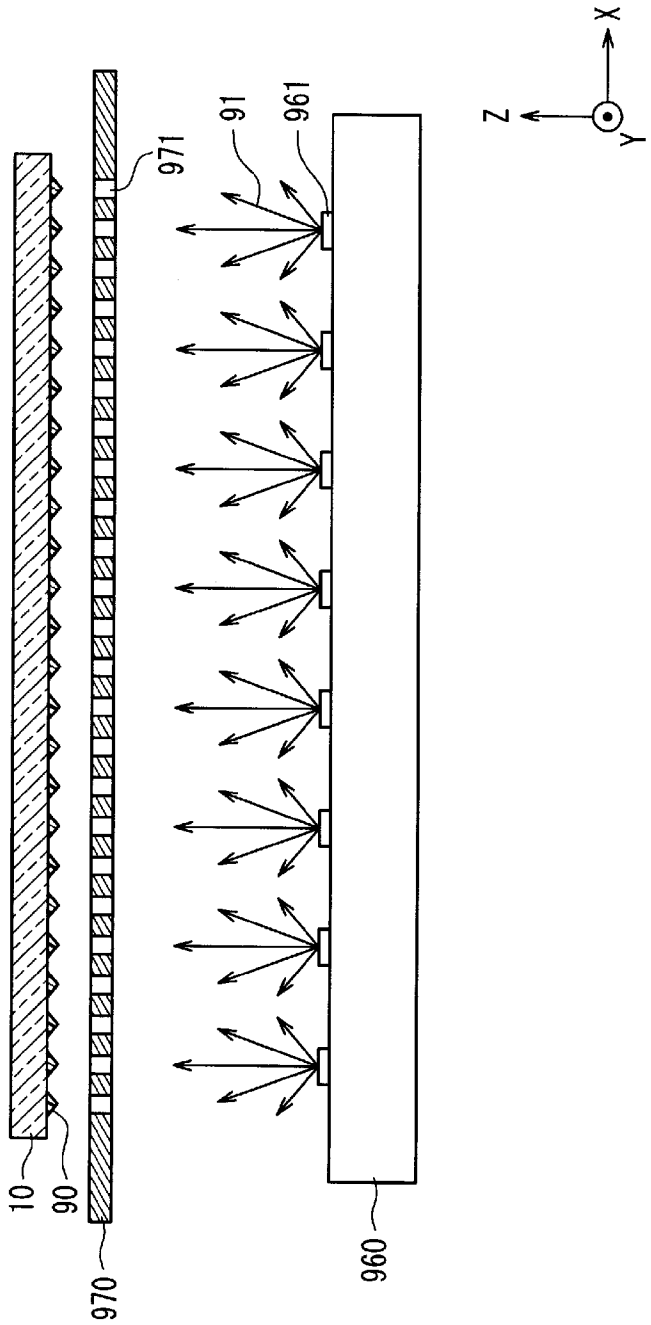
[図5]



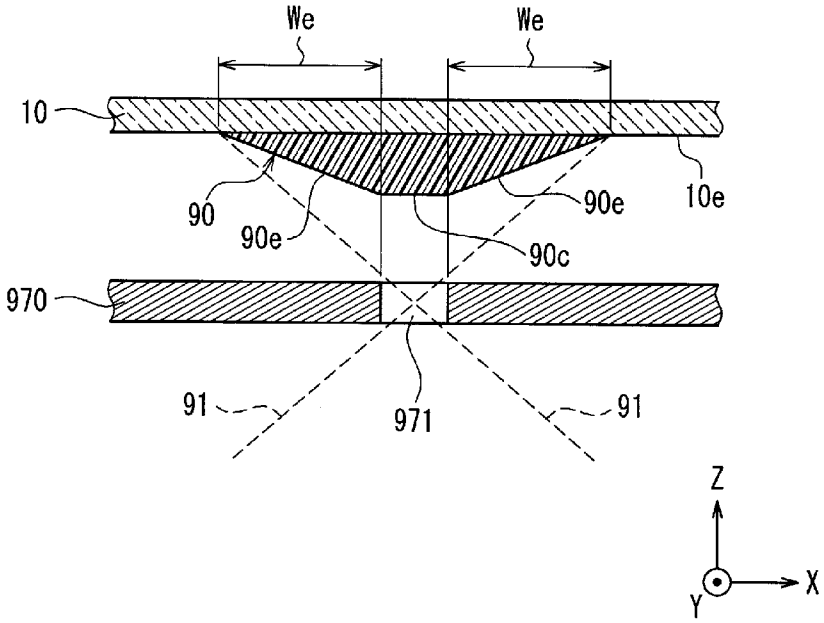
[図6]



[図7]

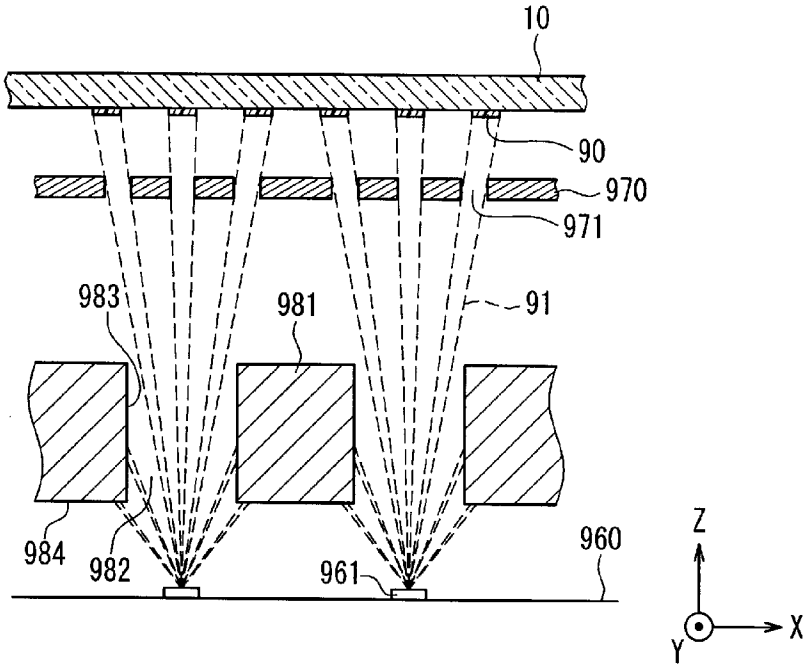


[図8]

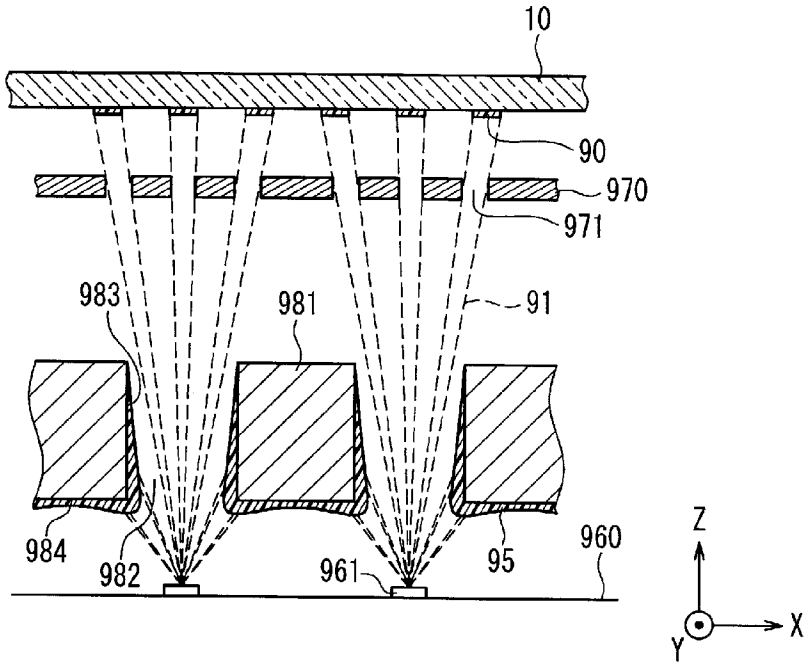


[図9]

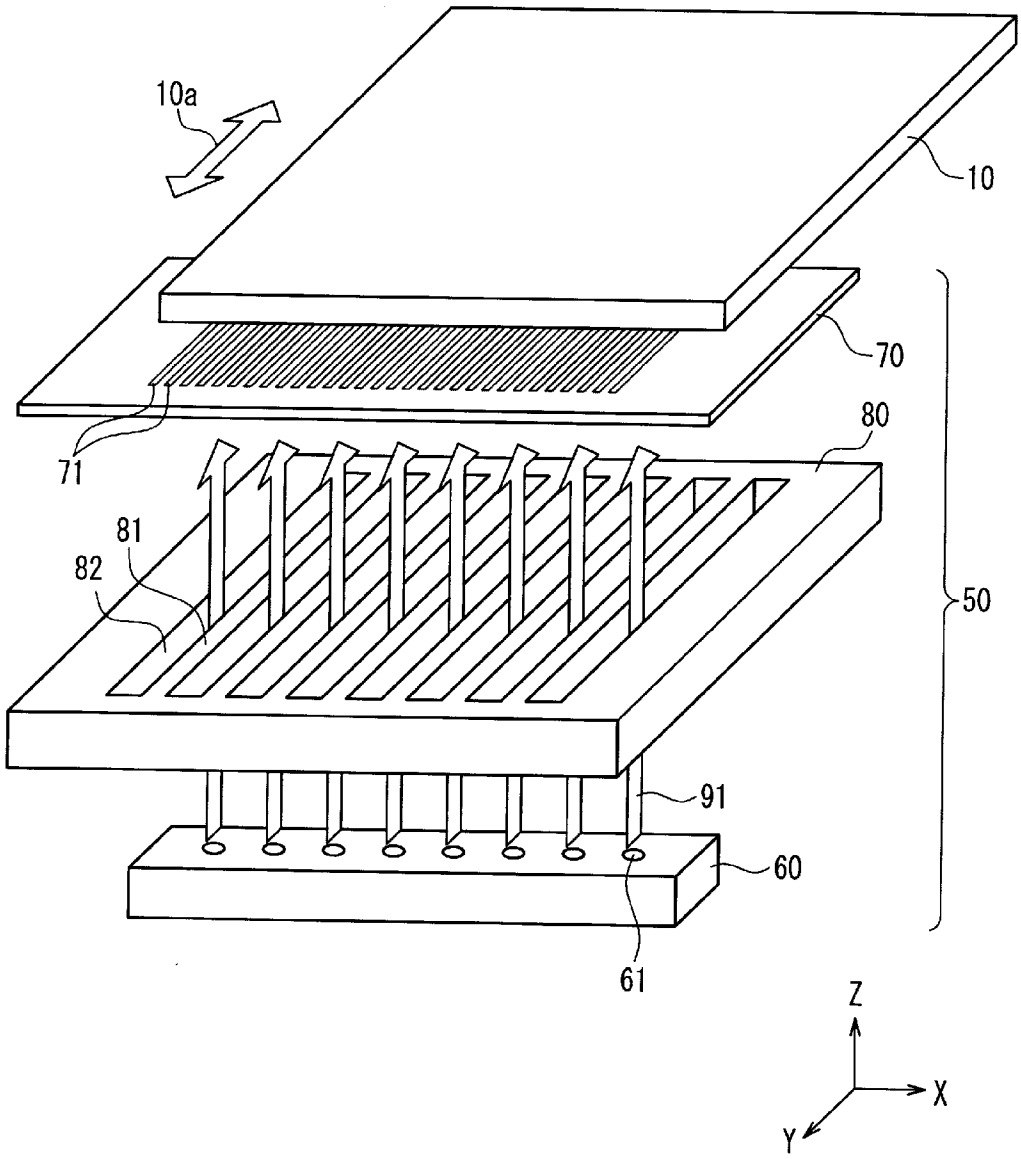
A


10
90
970
971
983
981
91
984
982
961
960
Z
X
Y

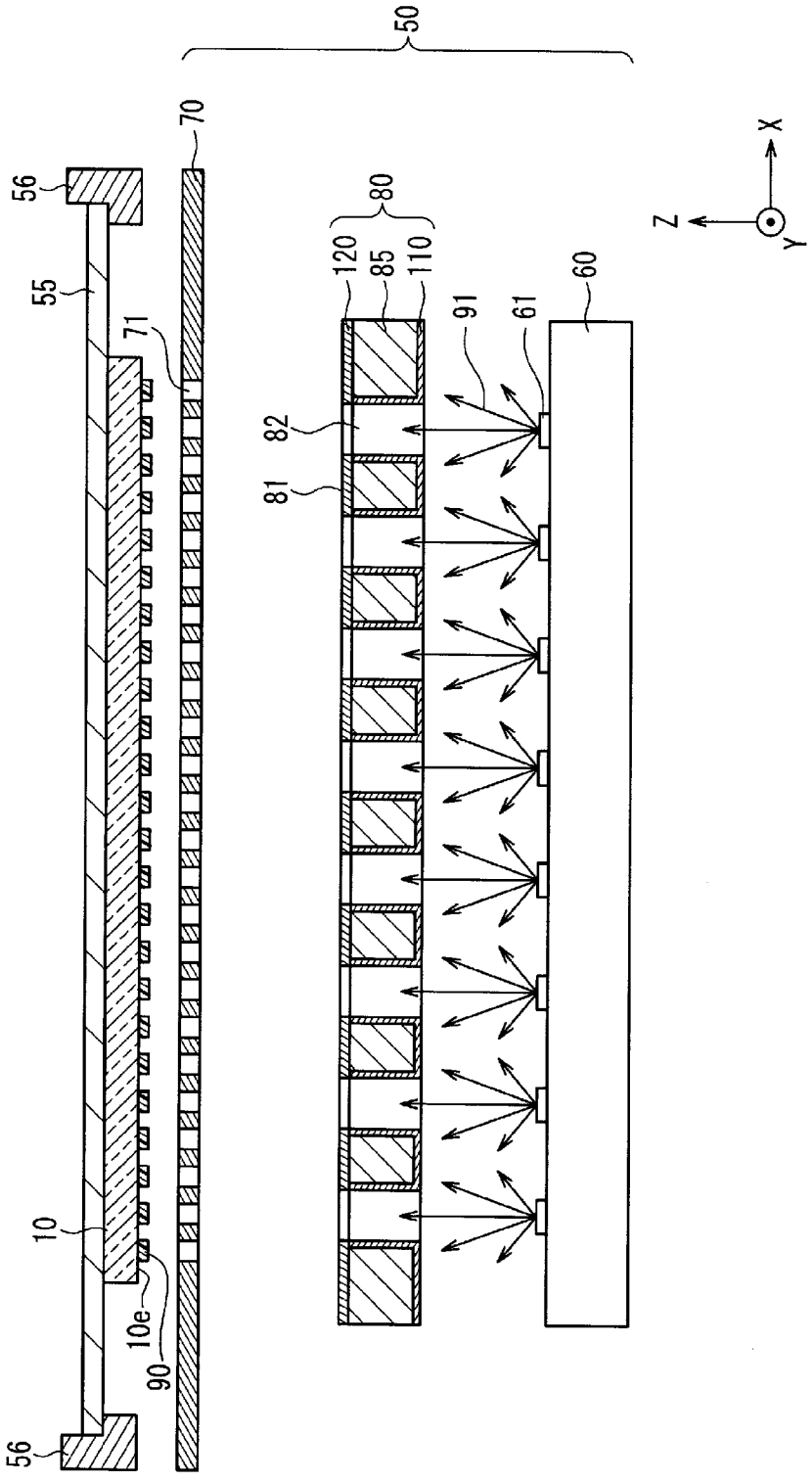
B


10
90
970
971
983
981
91
984
982
961
95
960
Z
X
Y

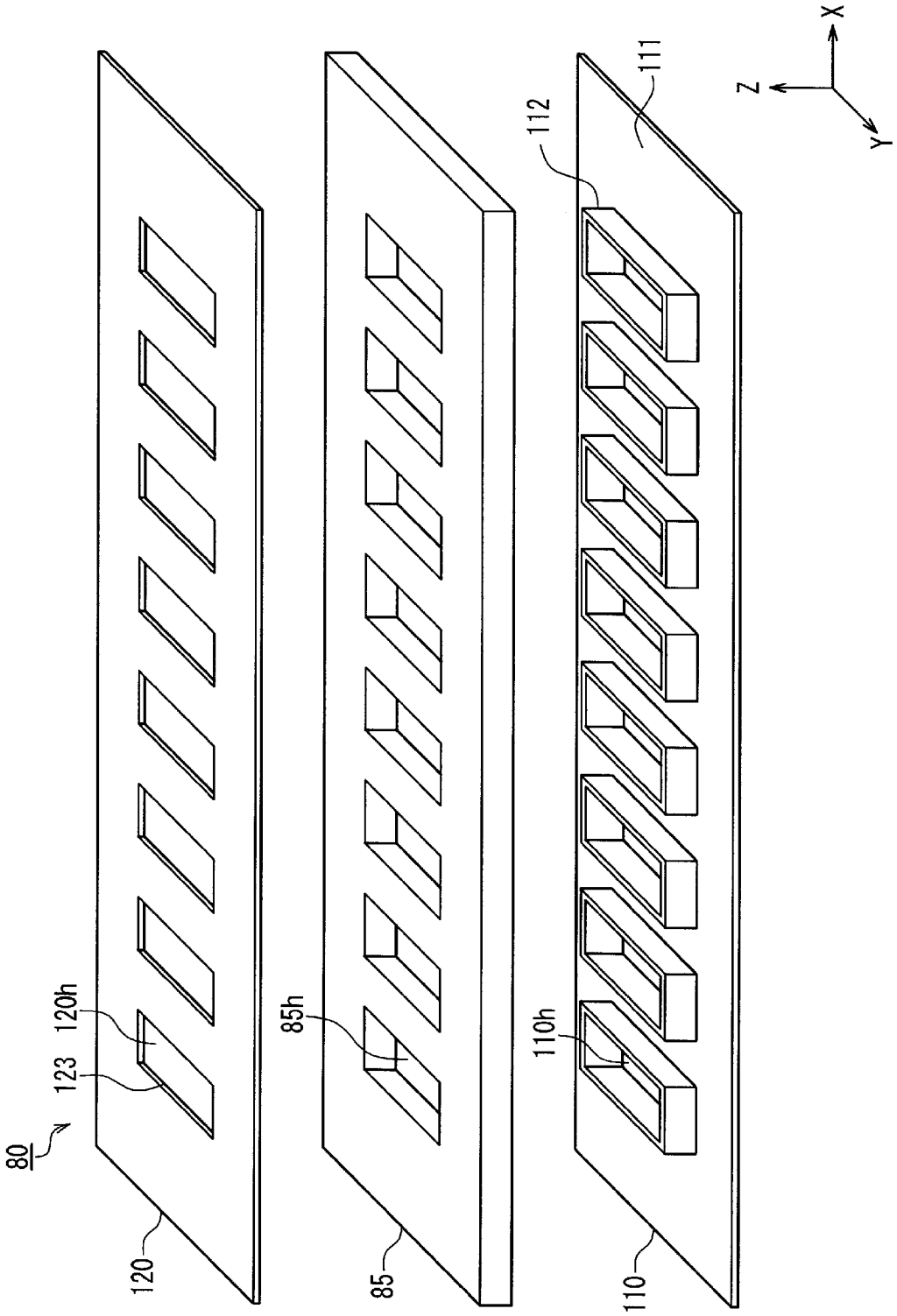
[図10]



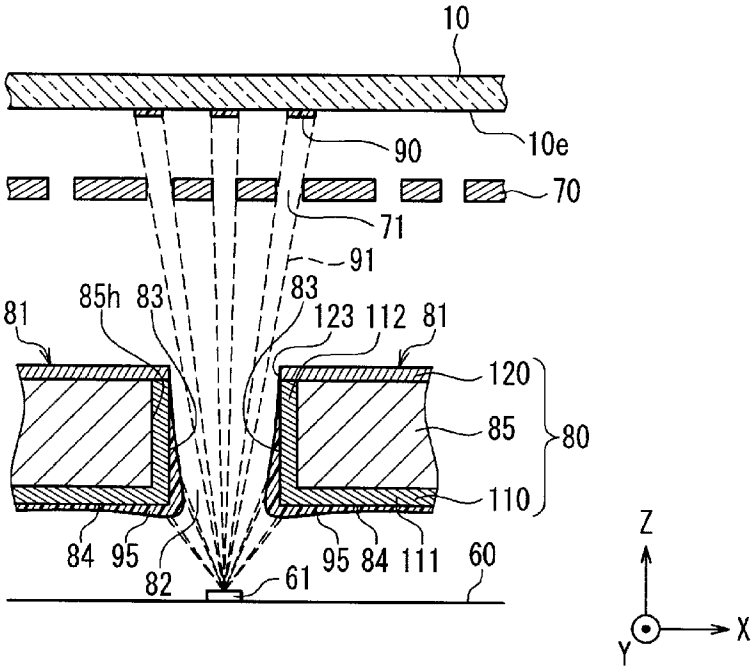
[図11]



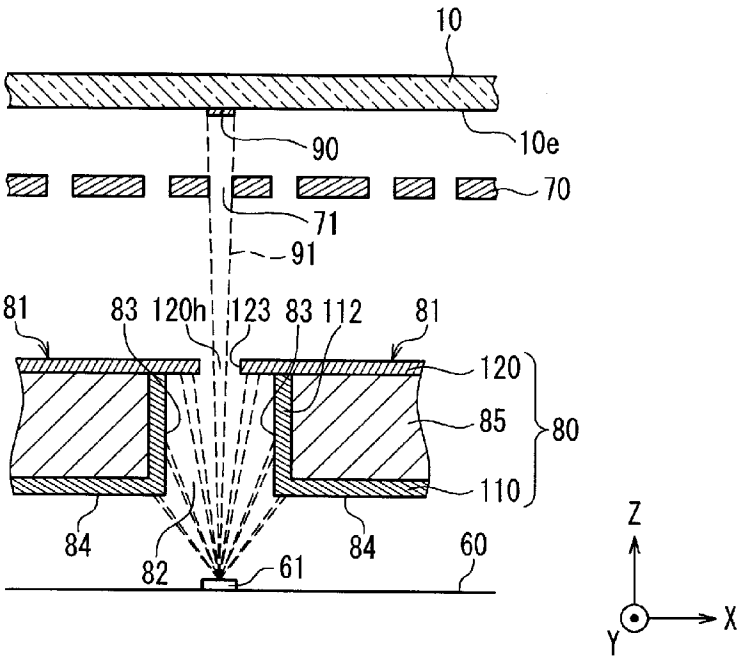
[図12]



[図13]

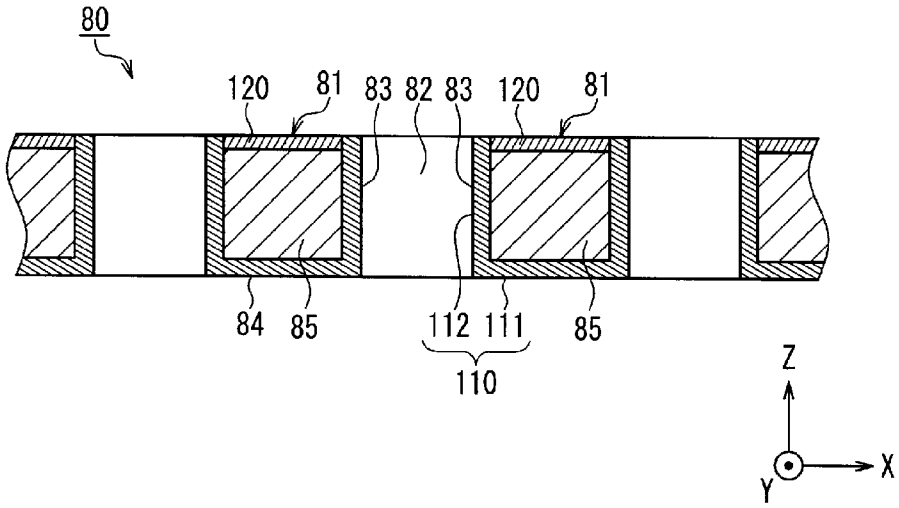

10
10e
90
70
71
91
81
85h
83
83
123
112
81
120
85
80
110
84
95
82
61
95
84
111
60
Z
X
Y

[図14]

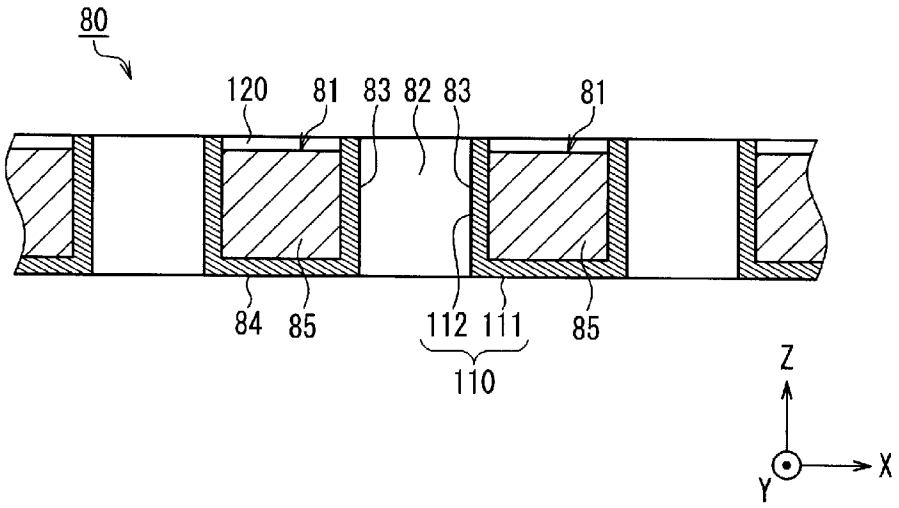

10
10e
90
70
71
91
81
83
120h
123
83
112
81
120
85
80
110
84
82
61
84
60
Z
X
Y

[図15]

A

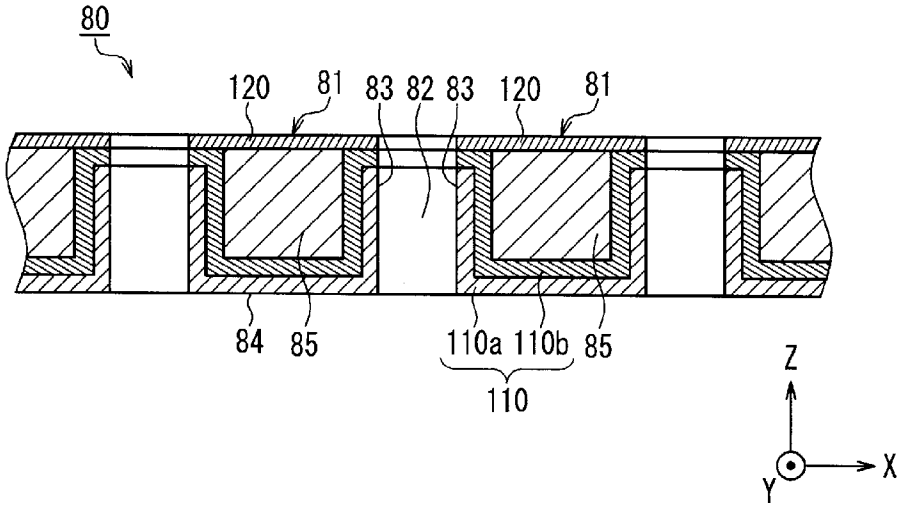

80
120
81
83
82
83
120
81
84
85
112
111
85
110
Z
X
Y

B

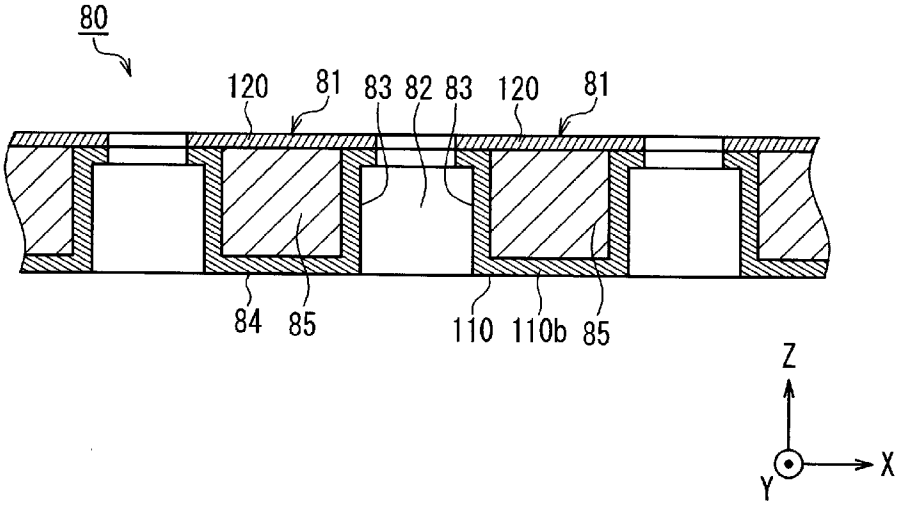

80
120
81
83
82
83
81
84
85
112
111
85
110
Z
X
Y

[図16]

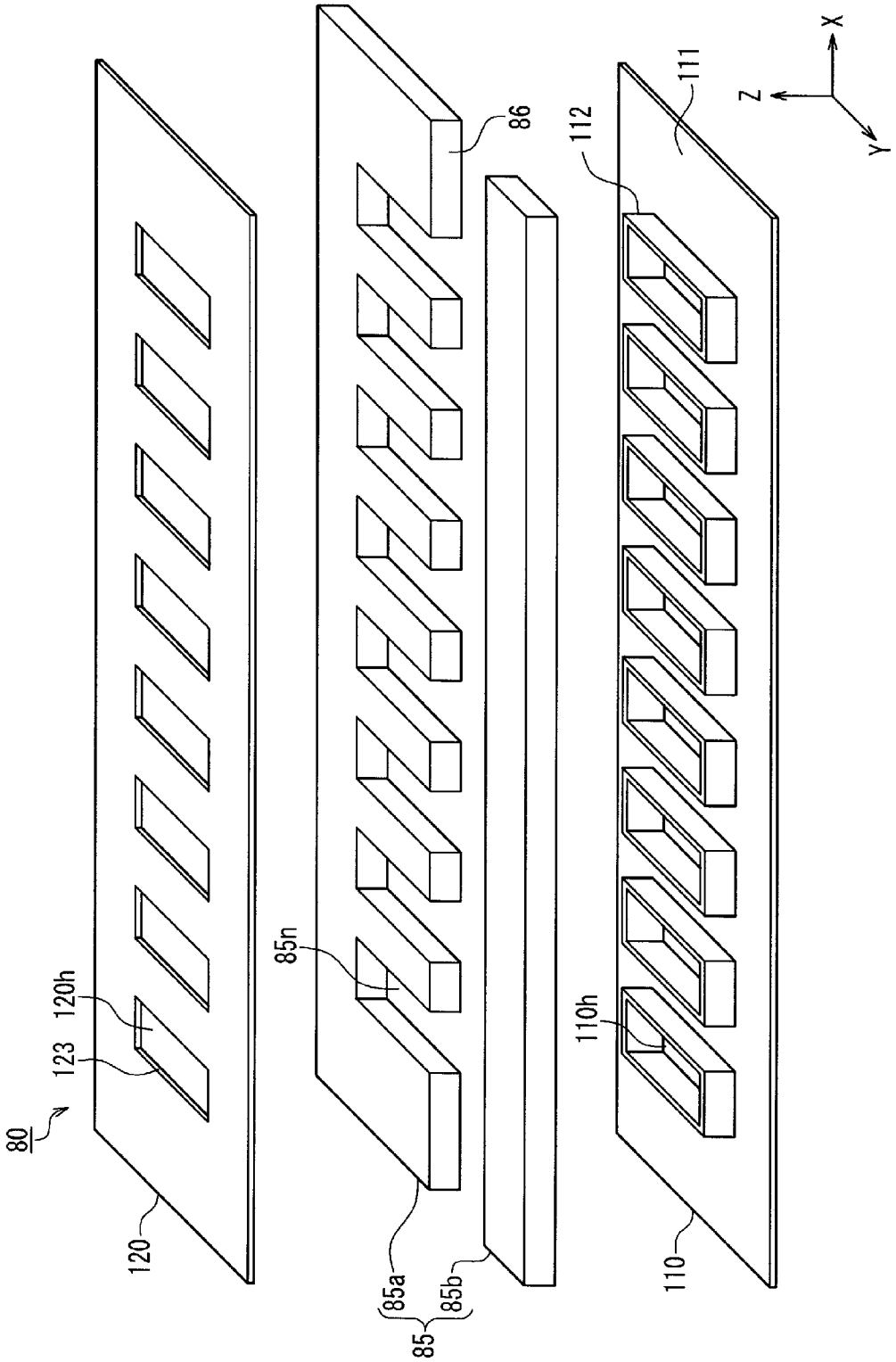
A


80
120
81
83
82
83
120
81
84
85
110a
110b
85
110
Z
X
Y

B


80
120
81
83
82
83
120
81
84
85
110
110b
85
Z
X
Y

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/079059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B33/10(2006.01)i, *C23C14/04*(2006.01)i, *H01L51/50*(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, H05B33/10, H01L51/50

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2004-349101 A (Seiko Epson Corp.), 09 December 2004 (09.12.2004), entire text (Family: none)	15 1-14
X A	JP 2004-103269 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text & US 2004/0115338 A1 & TW 252706 B & KR 10-2004-0022174 A & CN 1489419 A	15 1-14

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 March, 2012 (02.03.12)	13 March, 2012 (13.03.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/079059

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-270397 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text & US 2010/0297348 A1 & EP 2264212 A1 & EP 2264214 A1 & KR 10-2011-0016343 A & KR 10-2010-0126177 A & CN 101892455 A	15 1-14
X A	JP 2007-227359 A (Canon Inc.), 06 September 2007 (06.09.2007), entire text & US 2007/0178708 A1 & KR 10-2007-0078713 A & CN 101024875 A	15 1-14
X A	JP 2006-261109 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 28 September 2006 (28.09.2006), entire text & US 2006/0186804 A1 & US 2009/0134399 A1 & KR 10-2006-0093039 A & CN 1822384 A & KR 10-2009-0007664 A & CN 101499477 A	15 1-14
A	WO 2006/067836 A1 (Ulvac Singapore Pte Ltd.), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７９０５９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B33/10(2006.01)i, C23C14/04(2006.01)i, H01L51/50(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/00-14/58, H05B33/10, H01L51/50

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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 2004-349101 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.12.09, 全文 (ファミリーなし)	15 1-14
X A	JP 2004-103269 A (三洋電機株式会社) 2004.04.02, 全文 & US 2004/0115338 A1 & TW 252706 B & KR 10-2004-0022174 A & CN 1489419 A	15 1-14

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０３．２０１２	１３．０３．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｇ　３７７４
若土　雅之
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
X A	JP 2010-270397 A (三星モバイルディスプレイ株式會社) 2010.12.02, 全文 & US 2010/0297348 A1 & EP 2264212 A1 & EP 2264214 A1 & KR 10-2011-0016343 A & KR 10-2010-0126177 A & CN 101892455 A	15 1-14
X A	JP 2007-227359 A (キヤノン株式会社) 2007.09.06, 全文 & US 2007/0178708 A1 & KR 10-2007-0078713 A & CN 101024875 A	15 1-14
X A	JP 2006-261109 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2006.09.28, 全文 & US 2006/0186804 A1 & US 2009/0134399 A1 & KR 10-2006-0093039 A & CN 1822384 A & KR 10-2009-0007664 A & CN 101499477 A	15 1-14
A	WO 2006/067836 A1 (アルバック　シンガポール　プライベート　リミテッド) 2006.06.29, 全文 (ファミリーなし)	1-15