

(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  
2022年6月16日(16.06.2022)



(10) 国際公開番号

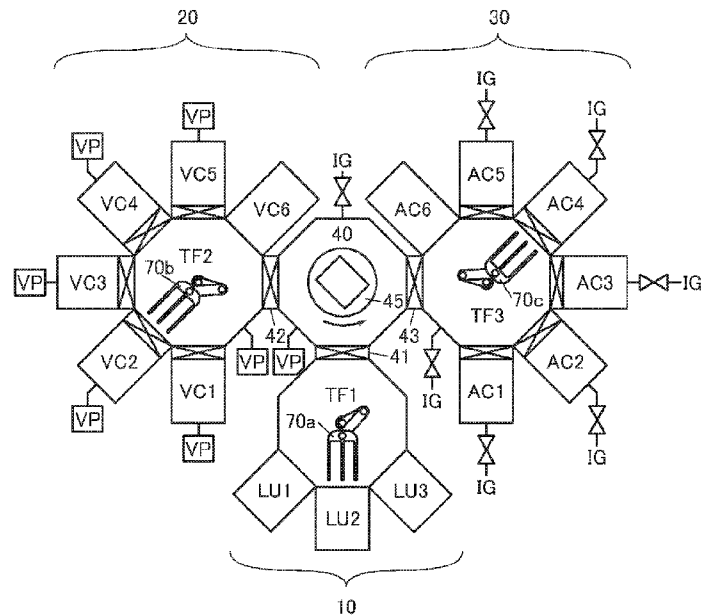
WO 2022/123381 A1

- (51) 国際特許分類:  
H05B 33/10 (2006.01) C23C 16/30 (2006.01)  
C23C 14/06 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)  
C23C 14/24 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
C23C 14/34 (2006.01)
- (71) 出願人: 株式会社半導体エネルギー研究所  
(SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY  
CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木  
市長谷398 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 江口晋吾(EGUCHI, Shingo); 〒2430036  
神奈川県厚木市長谷398株式会社半導体エネルギ  
ー研究所内 Kanagawa (JP). 安達広樹(ADACHI,  
Hiroki); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398株式  
会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP).  
岡崎健一(OKAZAKI, Kenichi); 〒2430036 神奈  
川県厚木市長谷398株式会社半導体エネルギー研  
究所内 Kanagawa (JP). 楠本直人(KUSUMOTO,  
Naoto); 〒2430036 神奈川県厚木市長谷398株式  
会社半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2021/060951
- (22) 国際出願日: 2021年11月25日(25.11.2021)
- (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 2020-202401 2020年12月7日(07.12.2020) JP  
特願 2020-202402 2020年12月7日(07.12.2020) JP

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光デバイスの製造装置

図1



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a light-emitting device in which it is possible to continuously perform steps from formation to sealing of a light-emitting element. The manufacturing method has a function for forming a light-emitting device by, with respect to a substrate that has a vacuum control cluster and an atmosphere control cluster and that is provided with a first electrode, forming an organic compound in an island configuration on the first electrode, forming a second electrode on the organic compound, and forming a protective film on the second electrode by using a



WO 2022/123381 A1

吉住 健輔 (YOSHIZUMI, Kensuke); 〒2430036  
神奈川県厚木市長谷398株式会社半導体  
エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 山崎  
舜平 (YAMAZAKI, Shunpei); 〒2430036 神奈川  
県厚木市長谷398株式会社半導体エネ  
ルギー研究所内 Kanagawa (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 一 白黒。出願原本にはカラー又はグレースケールの情報が含まれており、PATENTSCOPE からのダウンロードが可能。

plurality of film-forming steps at the vacuum cluster, a lithography step at the atmosphere control cluster, and an etching step at the vacuum cluster.

(57) 要約: 発光素子の形成から封止までの工程を連続処理できる発光デバイスの製造装置を提供する。真空制御クラスタと、雰囲気制御クラスタと、を有し、第1の電極が設けられた基板に対し、真空クラスタでの複数の成膜工程と、雰囲気制御クラスタでのリソグラフィ工程と、真空クラスタでのエッチング工程とを用いて、第1の電極上に島状の有機化合物と、有機化合物上に第2の電極と、第2の電極上に保護膜と、を形成し、発光デバイスを形成する機能を有する。

## 明細書

発明の名称

発光デバイスの製造装置

技術分野

[0001]

本発明の一態様は、発光デバイスの製造装置および製造方法に関する。

[0002]

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本明細書等で開示する発明の一態様の技術分野は、物、方法、または、製造方法に関するものである。または、本発明の一態様は、プロセス、マシン、マニュファクチャ、または、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関するものである。そのため、より具体的に本明細書で開示する本発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、液晶表示装置、発光装置、照明装置、蓄電装置、記憶装置、撮像装置、それらの動作方法、または、それらの製造方法、を一例として挙げる事ができる。

背景技術

[0003]

近年、ディスプレイパネルの高精細化が求められている。高精細なディスプレイパネルが要求される機器としては、例えばスマートフォン、タブレット端末、ノート型コンピュータなどがある。また、テレビジョン装置、モニター装置などの据え置き型のディスプレイ装置においても、高解像度化に伴う高精細化が求められている。さらに、最も高精細度が要求される機器としては、例えば、仮想現実（VR：Virtual Reality）、または拡張現実（AR：Augmented Reality）向けの機器がある。

[0004]

また、ディスプレイパネルに適用可能な表示装置としては、代表的には液晶表示装置、有機EL（Electro Luminescence）素子や発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）等の発光素子を備える発光装置、電気泳動方式などにより表示を行う電子ペーパーなどが挙げられる。

[0005]

例えば、有機EL素子は、一对の電極間に発光性の有機化合物を含む層を挟持した構成を有する。この素子に電圧を印加することにより、発光性の有機化合物から発光を得ることができる。このような有機EL素子が適用された表示装置は、液晶表示装置等で必要であったバックライトが不要なため、薄型、軽量、高コントラストで且つ低消費電力な表示装置を実現できる。例えば、有機EL素子を用いた表示装置の一例が、特許文献1に記載されている。

[先行技術文献]

[特許文献]

[0006]

[特許文献1] 特開2002-324673号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007]

フルカラー表示が可能な有機EL表示装置では、白色発光素子とカラーフィルタとを組み合わせた

構成と、RGBの発光素子をそれぞれ同一面上に形成する構成が知られている。

[0008]

消費電力の面では後者の構成が理想的であり、現状では中小型パネルの製造では、メタルマスクなどを用いて発光材料の塗分けが行われている。しかしながら、メタルマスクを用いたプロセスでは合わせ精度が低いため、画素内において発光素子の占有面積を小さくし、隣接する画素が有する発光素子との間隔を広げる必要がある。

[0009]

そのため、メタルマスクを用いたプロセスでは、画素の高密度化または発光強度を高めることに課題を有する。発光素子の占有面積を高めるには、リソグラフィ工程などを用いて発光素子の面積を拡大することが好ましい。しかしながら、発光素子を構成する材料は大気中の不純物（水、酸素、水素など）の侵入によって信頼性が悪化するため、複数の工程を雰囲気制御された領域で行う必要がある。

[0010]

したがって、本発明の一態様では、発光素子の形成から封止までの工程を大気開放することなく連続処理できる発光デバイスの製造装置を提供することを目的の一つとする。または、メタルマスクを用いずに発光素子を形成することができる発光デバイスの製造装置を提供することを目的の一つとする。または、発光デバイスの製造方法を提供することを目的の一つとする。

[0011]

なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

課題を解決するための手段

[0012]

本発明の一態様は、発光デバイスの製造装置および製造方法に関する。

[0013]

本発明の一態様は、ロードロック室と、真空制御クラスタと、雰囲気制御クラスタと、を有し、ロードロック室は、真空制御クラスタと第1のゲートバルブを介して接続され、ロードロック室は、雰囲気制御クラスタと第2のゲートバルブを介して接続され、ロードロック室は、減圧または不活性ガス雰囲気に制御され、真空制御クラスタは、減圧に制御され、雰囲気制御クラスタは、不活性ガス雰囲気に制御され、真空制御クラスタは、第1の搬送装置と、複数の成膜装置と、エッチング装置と、を有し、雰囲気制御クラスタは、第2の搬送装置と、リソグラフィ工程を行う複数の装置を有し、第1の電極が設けられた基板に対し、真空制御クラスタでの複数の成膜工程と、雰囲気制御クラスタでのリソグラフィ工程と、真空制御クラスタでのエッチング工程とを用いて、第1の電極上に島状の有機化合物と、有機化合物上に第2の電極と、第2の電極上に保護膜と、を形成し、発光デバイスを形成する発光デバイスの製造装置である。

[0014]

複数の成膜装置のそれぞれは、蒸着装置、スパッタリング装置、CVD装置、ALD装置から選ばれる一つ以上であり、エッチング装置は、ドライエッチング装置であることが好ましい。

[0015]

真空制御クラスタは、真空ベーク装置を有することが好ましい。または、ロードロック室は、第3のゲートバルブを介して真空ベーク装置と接続されていることが好ましい。

[0016]

リソグラフィ工程を行う複数の装置として、塗布装置、露光装置、現像装置、およびベーク装置を有することができる。または、リソグラフィ工程を行う複数の装置として、塗布装置、およびナノインプリント装置を有することができる。

[0017]

ロードロック室は、基板を基板上面の中心に垂直な軸で回転する基板回転機構を有することが好ましい。また、ロードロック室は、第4のゲートバルブを介してロードアンロード室、またはロード室およびアンロード室と接続されていてもよい。

[0018]

真空制御クラスタにおいて、基板は基板搬送治具に装着されて処理を行うことができる。基板搬送治具は、第1の治具および第2の治具を有し、第1の治具と第2の治具との間に基板を挟持することができる。

[0019]

第1の治具は、上面形状が矩形の平板部を有し、平板部の第1の側面から第1の側面と対向する第2の側面に達する貫通孔を複数有することができる。貫通孔を用いて、基板搬送治具が装着された基板の搬送および基板の反転を行うことができる。第2の治具は、開口部を有することができる。

[0020]

真空制御クラスタは、基板搬送治具の脱着装置を有することができる。

[0021]

真空制御クラスタは、基板搬送治具が装着された基板の反転装置を有することができる。

発明の効果

[0022]

本発明の一態様を用いることで、発光素子の形成から封止までの工程を大気開放することなく連続処理できる発光デバイスの製造装置を提供することができる。または、メタルマスクを用いずに発光素子を形成することができる発光デバイスの製造装置を提供することができる。または、発光デバイスの製造方法を提供することができる。

[0023]

なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から抽出することが可能である。

図面の簡単な説明

[0024]

図1は、製造装置を説明する図である。

図2A、図2Bは、基板搬送治具を説明する図である。

図3Aは、基板搬送治具の貫通孔と搬送装置のハンド部のサイズを説明する図である。図3Bおよび図3Cは、基板搬送治具と搬送装置を説明する図である。

図4Aは、基板反転装置を説明する図である。図4B乃至図4Dは、基板反転装置および基板搬送治具を説明する図である。

図5A乃至図5Cは、基板反転動作を説明する図である。

図6A乃至図6Cは、基板反転動作を説明する図である。

図7Aは、スパッタリング装置を説明する図である。図7Bは、ドライエッチング装置を説明する図である。

図8A乃至図8Dは、表示装置を説明する図である。

図9Aおよび図9Bは、表示装置を説明する図である。

図10A乃至図10Dは、表示装置の作製方法を説明する図である。

図11A乃至図11Dは、表示装置の作製方法を説明する図である。

図12A乃至図12Eは、表示装置の作製方法を説明する図である。

図13は、製造装置を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0025]

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨およびその範囲から逸脱することなくその形態および詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。したがって、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略することがある。なお、図を構成する同じ要素のハッチングを異なる図面間で適宜省略または変更する場合もある。

[0026]

(実施の形態1)

本実施の形態では、本発明の一態様である発光デバイスの製造装置について、図面を参照して説明する。

[0027]

本発明の一態様は、主に有機EL素子などの発光素子（発光デバイスとも言う）の形成に用いられる製造装置である。有機EL素子の微細化または画素における占有面積の増大を行うには、リソグラフィ工程を用いることが好ましい。しかしながら、有機EL素子に水、酸素、水素などの不純物が侵入すると信頼性を損なうため、製造段階から露点の低い雰囲気制御などの工夫が必要である。

[0028]

本発明の一態様の製造装置では、有機EL素子を形成するための成膜工程、リソグラフィ工程、エッチング工程、および封止工程を大気開放することなく連続して行うことができる。したがって、微細化され、高輝度、および高信頼性を伴う有機EL素子を形成することができる。

[0029]

図1は、本発明の一態様である発光デバイスの製造装置を説明する図である。製造装置は、ロードアンロード部10と、真空制御クラスタ20と、雰囲気制御クラスタ30と、ロードロック室40を有する。なお、本明細書において、主のプロセスを真空下（減圧下）で行うための装置群を真空制御クラスタと呼ぶ。また、主のプロセスを雰囲気制御下で行うための装置群を雰囲気制御クラスタと呼ぶ。

[0030]

<ロードアンロード部>

ロードアンロード部10は、ロードアンロード室LU（ロードアンロード室LU1、LU2、LU3）およびトランスファー室TF1を有する。トランスファー室TF1は、ロードアンロード室LUと接続される。また、トランスファー室TF1は、ゲートバルブ41を介してロードロック室40と接続される。トランスファー室TF1には搬送装置70aが設けられ、ロードアンロード室LUに設置された基板をロードロック室40に搬送することができる。また、ロードアンロード室LUの雰囲気、後述する雰囲気制御クラスタ30と同様に不活性ガス雰囲気に制御してもよい。

[0031]

また、ロードアンロード室LUとトランスファー室TF1との間にゲートバルブがあってもよい。なお、図1では、ロードアンロード室LUを例として示しているが、ロード室とアンロード室をそれぞれ備えていてもよい。

[0032]

<真空制御クラスタ>

真空制御クラスタ20は、トランスファー室TF2と、真空プロセス装置VCを有する。なお、図1では、真空プロセス装置VCが6個ある例（真空プロセス装置VC1乃至VC6）を示しているが、目的に合わせて1つ以上であればよい。真空プロセス装置VCには、真空ポンプVPが接続され、トランスファー室TF2との間にはそれぞれゲートバルブが設けられる。したがって、それぞれの真空プロセス装置VCで、成膜またはエッチングなどの真空プロセスを並行して行うことができる。

[0033]

なお、真空プロセスは、減圧に制御された環境での処理を意味する。したがって、真空プロセスには、高真空下の処理のほか、プロセスガスを導入して圧力制御を行う処理も含まれる。

[0034]

トランスファー室TF2にも独立した真空ポンプVPが設けられ、真空プロセス装置VCで行われるプロセスにおけるクロスコンタミネーションを防止することができる。なお、図1に示す真空プロセス装置VC6のように、トランスファー室TF2との間にゲートバルブを設けない構成を有していてもよい。

[0035]

トランスファー室TF2は、ゲートバルブ42を介してロードロック室40と接続される。トランスファー室TF2には搬送装置70bが設けられ、ロードロック室40に設置された基板を真空プロセス装置VCに搬送することができる。

[0036]

真空プロセス装置VCとしては、蒸着装置、スパッタリング装置、CVD（Chemical Vapor Deposition）装置、ALD（Atomic Layer Deposition）装置などの成膜装置を適用することができる。なお、CVD装置としては、熱を利用した熱CVD装置、またはプラズマを利用したPECVD装置（Plasma Enhanced CVD装置）などを用いることができる。また、ALD装置としては、熱を利用した熱ALD装置、またはプラズマ励起されたリアクタントを利用したPEALD装置（Plasma Enhanced ALD装置）などを用いることができる。また、エッチング装置としてはドライエッチング装置などを適用することができる。その他、基板搬送治具脱着装置、基板反転装置など補助的な機構

を真空プロセス装置VCとして適用してもよい。なお、これら補助的な機構は、トランスファー室TF2との間にゲートバルブを設けない真空プロセス装置VC6などに適用することができる。

[0037]

<雰囲気制御クラスタ>

雰囲気制御クラスタは、トランスファー室TF3と、主に常圧下で工程を行う常圧プロセス装置ACを有する。なお、図1では、常圧プロセス装置ACが6個ある例（常圧プロセス装置AC1乃至AC6）を示しているが、目的に合わせて1つ以上であればよい。なお、常圧下での工程に限らず、常圧よりも若干の陰圧または陽圧であってもよい。また、常圧プロセス装置ACが複数設けられる場合、それぞれで気圧が異なってもよい。

[0038]

トランスファー室TF3および常圧プロセス装置ACには、不活性ガス（IG）を導入するバルブが接続され、不活性ガス雰囲気に制御することができる。不活性ガスとしては、窒素、またはアルゴン、ヘリウムなどの貴ガスを用いることができる。また、不活性ガスは露点が高いこと（例えば、マイナス50°以下）が好ましい。露点が高い不活性ガス雰囲気で工程を行うことで、不純物の混入を防止でき、信頼性の高い有機EL素子を形成することができる。

[0039]

図1では、常圧プロセス装置AC1乃至AC5のそれぞれは、トランスファー室TF3とゲートバルブを介して接続されている例を示している。ゲートバルブを設けることで、気圧制御、不活性ガス種の制御、クロスコンタミネーションの防止などを行うことができる。なお、これらの厳密な制御が不要な場合は、常圧プロセス装置AC6のようにトランスファー室TF3とゲートバルブを介さずに接続してもよい。

[0040]

トランスファー室TF3は、ゲートバルブ43を介してロードロック室40と接続される。トランスファー室TF3には搬送装置70cが設けられ、ロードロック室40に設置された基板を常圧プロセス装置ACに搬送することができる。

[0041]

常圧プロセス装置ACとしては、リソグラフィ工程を行うための装置を適用することができる。例えば、フォトリソグラフィ工程を行う場合は、樹脂（フォトレジスト）塗布装置、露光装置、現像装置、ベーク装置などを適用すればよい、ナノインプリントによるリソグラフィ工程を行う場合は、樹脂（UV硬化樹脂など）塗布装置、ナノインプリント装置などを適用すればよい。その他、用途に応じて、洗浄装置、ウェットエッチング装置、塗布装置、レジスト剥離装置などを常圧プロセス装置ACに適用してもよい。

[0042]

ロードロック室40には、真空ポンプVPおよび不活性ガスを導入するバルブが設けられる。したがって、ロードロック室40は、減圧または不活性ガス雰囲気に制御することができる。例えば、真空制御クラスタ20から雰囲気制御クラスタ30に基板を搬送する場合、ロードロック室40を減圧として基板を真空制御クラスタ20から搬入し、ロードロック室40を不活性ガス雰囲気にした後、雰囲気制御クラスタ30に基板を搬出する動作を行うことができる。

[0043]

また、ロードロック室40には搬送された基板をZ軸（基板上面の中心に垂直な軸）を中心に回転

させる基板回転機構45が設けられる。基板の上面形状が矩形の場合、基板をZ軸を中心に90°回転させることによって、トランスファー室TF1と、トランスファー室TF2またはトランスファー室TF3における基板の搬出入を容易に行うことができる。なお、基板の上面形状が正方形または円形の場合は、基板回転機構45を省くこともできる。

[0044]

以上の構成の製造装置を用いることで、以下の工程を行うことができる。まず、ロードアンロード室から真空制御クラスタ20に基板を搬入し、成膜工程を行う。次に、真空制御クラスタ20から雰囲気制御クラスタ30に基板を搬送し、リソグラフィ工程を行う。次に、雰囲気制御クラスタ30から真空制御クラスタ20に基板を搬送し、エッチング工程を行って構造物（有機EL素子などの発光素子）を形成する。次に真空制御クラスタ20で当該構造物を覆う保護膜を形成する成膜工程を行う。次に、真空制御クラスタ20からロードアンロード室LUに基板を搬出する。

[0045]

以上により、構造物を大気に暴露することなく、構造物を保護膜で封止した状態で大気中に搬出することができる。すなわち、構造物として有機EL素子を形成した場合、大気中に含まれる不純物の侵入を抑えることができ、信頼性を高めることができる。

[0046]

<基板搬送治具>

なお、真空制御クラスタで複数の工程を行う場合においては、真空プロセス装置VCによって設置する基板の向き（フェイスアップまたはフェイスダウン）が異なる場合がある。したがって、工程間で基板の反転を要することがある。

[0047]

フェイスアップ方式では、構造物を形成する基板表面を上面として搬送装置のハンド部に基板を載せて搬送できる。したがって、真空プロセス装置VC内のステージ（電極等）への設置も容易である。一方で、フェイスダウン方式では、基板表面を搬送装置のハンド部で触れずに基板を搬送する必要がある。また、真空プロセス装置VC内に基板を設置する場合は、基板のエッジ近傍で保持することになる。基板が小さい場合は、基板エッジ近傍の保持のみでこれらの問題を回避することはできるが、大型基板では基板が撓むため、基板単体での搬送および設置は困難である。

[0048]

したがって、図2A、図2Bに示すような基板搬送治具を用いることが好ましい。基板搬送治具は、治具51と治具54を有する。図2Aは、基板60を基板搬送治具に装着した図であり、本明細書では、当該構成をワーク基板50と呼ぶ。治具51と治具54で基板60を挟持することで、基板が大型であっても撓みを抑えることができ、特にフェイスダウン方式での基板設置時に有効である。なお、治具54は開口部を有し、その他の部分が基板60の保持に必要な領域となる。発光素子などの製造物は開口部に形成されるため、開口部の大きさや形状は目的に応じて調整すればよい。

[0049]

図2Bは、治具51、基板60、治具54を上下に分離した図である。治具51および治具54は、金属、セラミクス、サーメットなどの硬質材料で形成することが好ましい。または、これらを複合して形成してもよい。図2Bでは、治具51に磁石55を設け、磁性金属で形成した治具54で基板60を挟持する例を示している。

[0050]

他の構成として、治具54の、磁石55と対向する部分にのみ磁性金属を設け、他の部分をセラミクス等で形成してもよい。また、磁石55は、治具54側に設けられていてもよい。または、磁石55は治具51と治具54の両者に設けられていてもよい。なお、バネまたはその他の構成を用いて、治具51と治具54との間に基板60を挟持してもよい。

[0051]

治具51は、基板60の形状に応じた形状を有し、基板60の上面形状が矩形の場合、治具51の上面形状も矩形であり、基板60と同等サイズ以上であることが好ましい。図2Bに示すように、上面が矩形である治具51は、平板部を有し、平板部の上面と垂直な第1の端部および第1の端部と対向する第2の端部には凸部56が設けられる。凸部56は、後述するフェイスダウン設置時に用いることができる。

[0052]

また、第1の端部と垂直な第3の端部と、第3の端部と対向する第4の端部との間には、貫通孔52および貫通孔53が設けられる。

[0053]

ここで、貫通孔52と搬送装置70（搬送装置70a乃至70c）のハンド部71のサイズの比較を図3Bに示す。貫通孔52の長軸に垂直な断面の内寸を $X1 \times Y1$ 、ハンド部71の長軸に垂直な断面の外寸を $X2 \times Y2$ としたとき、 $X1 > X2$ 、 $Y1 > Y2$ とする。したがって、貫通孔52には、図3Aに示すように、搬送装置70のハンド部71を挿入することができる。

[0054]

また、図3Cに示すように、ワーク基板50が反転した場合でも貫通孔52に搬送装置70のハンド部71を挿入して搬送することができる。したがって、基板60の表面および治具54にハンド部71が触れないため、基板60表面に対する傷および汚染の防止、治具54に付着している膜の剥がれなどを防止することができる。

[0055]

また、貫通孔52の内寸の高さ（ $Y1$ ）は、ハンド部71の厚み（ $Y2$ ）よりも大きいため、固定されているワーク基板50に対して、搬送装置70のハンド部71の貫通孔52への挿入、抜き取りを搬送装置70の動作のみで行うことができる。したがって、真空プロセス装置VCなどにおいて、基板等を持ち上げるプッシャーピンを不要にすることができる。なお、図3B、図3Cでは、貫通孔52の数を3としているが、2または4以上であってもよい。

[0056]

<基板反転装置>

貫通孔53は、図4Aに示す基板反転装置80のハンド部85a、85bを挿入するための貫通孔である。基板反転装置80は、架台81に固定された柱82と、柱82に固定された回転機構83と、回転機構83の回転軸に固定された回転部84を有する。また、回転部84は、水平移動機構86a、86bを有し、水平移動機構86aにハンド部85aが接続され、水平移動機構86bにハンド部85bが接続される。

[0057]

基板反転装置80のハンド部85bの長軸に垂直な断面および貫通孔53の長軸に垂直な断面を図4Bに示す。ハンド部85bの長軸に垂直な断面は、一部に凸型の形状部87を有する。また、貫通孔53の長軸に垂直な断面は一部に凹型の形状部57を有する。

[0058]

図4Cに示すように、凸型の形状部87と凹型の形状部57が接するように水平移動機構86bを動かすことで、両者が密着する。図4Dに示すように、ハンド部85bと線対称の構成を有するハンド部85aも同様に動かすことで、ハンド部85a、85bとワーク基板50とを固定することができる。なお、凸型の形状部87および凹型の形状部57は、両者が密着する形状であればよく、曲率を有していてもよい。

[0059]

なお、図4Dでは、ハンド部85aとハンド部85bが互いに離れる方向に動いたときに上記の凸型の形状部87と凹型の形状部57が接する構成としているが、ハンド部85aとハンド部85bが互いに近づく方向に動いたときに上記の凸型の形状部87と凹型の形状部57が接する構成としてもよい。

[0060]

次に、ワーク基板50の反転動作を説明する。なお、予め搬送装置70のハンド部71が貫通孔52に挿入された状態でワーク基板50が待機している状態とする。また、基板60の表面が上面となっている状態とする。

[0061]

まず、基板反転装置80のハンド部85aおよびハンド部85bを互いに近づく方向に移動させ、貫通孔53にハンド部85aおよびハンド部85bが挿入されるように搬送装置70を動作する(図5A参照)。

[0062]

次に、ハンド部85aおよびハンド部85bを互いに離れる方向に移動させ、ハンド部85aおよびハンド部85bにワーク基板50を固定させる。そして、搬送装置70のハンド部71を貫通孔52の内壁に接しない高さまで若干下降する(図5B参照)。そして、ハンド部71を貫通孔52から抜き取る(図5C参照)。

[0063]

次に、回転機構83で回転部84を回転させ(図6A参照)、反転後に搬送装置のハンド部71を貫通孔52に挿入する。次に、基板反転装置80のハンド部85aおよびハンド部85bを互いに近づく方向に移動させ、ハンド部85aおよびハンド部85bとワーク基板50の固定を解除する。そして、搬送装置70のハンド部71を貫通孔52の内壁に接する高さまで若干上昇させる(図6B参照)。

[0064]

そして、ハンド部71を後退させて、基板反転装置80のハンド部85aおよびハンド部85bからワーク基板50を抜き取る。以上がワーク基板50の反転動作である。なお、図6Cの状態から図5Aの状態に戻すときも同様の動作を行えばよい。

[0065]

<真空プロセス装置VC>

次に、真空プロセス装置VCに対するワーク基板50の設置について説明する。図7Aは、ワーク基板50をフェイスダウンで設置する真空プロセス装置VCを説明する図であり、ここではスパッタリング装置90aを例示している。なお、図の明瞭化のため、チャンバーを破線で示し、ゲートバルブは省略している。

[0066]

スパッタリング装置90aは、カソード92（ターゲット）とアノード93との間において、チャンバーに固定された一对のレール91を有する。レール91にワーク基板50の凸部56の側面が載るように設置することで、ワーク基板50をフェイスダウンでスパッタリング装置90aのチャンバー内に設置することができる。

[0067]

なお、ワーク基板50のスパッタリング装置90a内への搬出入を容易にするため、アノード93を昇降する上下機構を設けてもよい。上下機構によりアノード93をワーク基板50に接することができ、ワーク基板50へのバイアス印加および／またはアノード93に設けられたヒータによる加熱などを効率よく行うことができる。

[0068]

フェイスダウンでワーク基板50を設置する蒸着装置も図7Aに示すスパッタリング装置90aと同様に、レール91上にワーク基板50を設置する構成とすることができる。

[0069]

図7Bは、ワーク基板50をフェイスアップで設置する真空プロセス装置VCを説明する図であり、ここではドライエッチング装置90bを例示している。なお、図の明瞭化のため、チャンバーを破線で示し、ゲートバルブは省略している。

[0070]

ドライエッチング装置90bは平行平板型のカソード95（ステージ）とアノード96を有する。ステージにワーク基板50の治具51側が接して載るように設置することで、ワーク基板50をフェイスアップでドライエッチング装置90bのチャンバー内に設置することができる。なお、前述したとおり、搬送装置70の動作のみでワーク基板50の搬出入が可能であるため、基板を持ち上げるためのプッシャーピンなどは不要となる。

[0071]

フェイスアップでワーク基板50を設置するCVD装置、ALD装置なども図7Bに示すドライエッチング装置90bと同様にステージ上にワーク基板50を設置する構成とすることができる。

[0072]

上記説明の本発明の一態様の製造装置を用いることで、成膜工程、リソグラフィ工程、エッチング工程、および封止工程を大気開放することなく連続して行うことができる。したがって、微細化され、高輝度、および高信頼性を伴う有機EL素子を形成することができる。

[0073]

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

[0074]

（実施の形態2）

本実施の形態では、本発明の一態様の発光デバイスの製造装置を用い、発光素子（有機EL素子）を作製するための具体例を説明する。

[0075]

なお、本明細書等において、メタルマスク、またはFMM（ファインメタルマスク、高精細なメタルマスク）を用いて作製されるデバイスをMM（メタルマスク）構造のデバイスと呼称する場合がある。また、本明細書等において、メタルマスク、またはFMMを用いることなく作製されるデバ

イスをMML（メタルマスクレス）構造のデバイスと呼称する場合がある。

[0076]

なお、本明細書等において、各色の発光デバイス（ここでは青（B）、緑（G）、および赤（R））で、発光層を作り分ける、または発光層を塗り分ける構造をSBS（Side By Side）構造と呼ぶ場合がある。また、本明細書等において、白色光を発することのできる発光デバイスを白色発光デバイスと呼ぶ場合がある。なお、白色発光デバイスは、着色層（たとえば、カラーフィルタ）と組み合わせることで、フルカラー表示の発光デバイスとすることができる。

[0077]

また、発光デバイスは、シングル構造と、タンデム構造とに大別することができる。シングル構造のデバイスは、一对の電極間に1つの発光ユニットを有し、当該発光ユニットは、1以上の発光層を含む構成とすることが好ましい。白色発光を得るには、2以上の発光層の各々の発光が補色の関係となるような発光層を選択すればよい。例えば、第1の発光層の発光色と第2の発光層の発光色を補色の関係になるようにすることで、発光デバイス全体として白色発光する構成を得ることができる。また、発光層を3つ以上有する発光デバイスの場合も同様である。

[0078]

タンデム構造のデバイスは、一对の電極間に2以上の複数の発光ユニットを有し、各発光ユニットは、1以上の発光層を含む構成とすることが好ましい。白色発光を得るには、複数の発光ユニットの発光層からの光を合わせて白色発光が得られる構成とすればよい。なお、白色発光が得られる構成については、シングル構造の構成と同様である。なお、タンデム構造のデバイスにおいて、複数の発光ユニットの間には、電荷発生層などの中間層を設けると好適である。

[0079]

また、上述の白色発光デバイス（シングル構造またはタンデム構造）と、SBS構造の発光デバイスと、を比較した場合、SBS構造の発光デバイスは、白色発光デバイスよりも消費電力を低くすることができる。消費電力を低く抑えたい場合は、SBS構造の発光デバイスを用いると好適である。一方で、白色発光デバイスは、製造プロセスがSBS構造の発光デバイスよりも簡単であるため、製造コストを低くすることができる、または製造歩留まりを高くすることができるため、好適である。

[0080]

なお、タンデム構造のデバイスは、同色の光を射出する発光層を有する構成（BB、GG、RRなど）であってもよい。複数の層から発光が得られるタンデム構造は、発光に高い電圧を要するが、シングル構造と同じ発光強度を得るための電流値は小さくなる。したがって、タンデム構造では、発光ユニットあたりの電流ストレスを少なくすることができ、素子寿命を延ばすこともできる。

[0081]

<構成例>

図8Aに、本発明の一態様の表示装置100の上面概略図を示す。表示装置100は、赤色を呈する発光素子110R、緑色を呈する発光素子110G、および青色を呈する発光素子110Bをそれぞれ複数有する。図8Aでは、各発光素子の区別を簡単にするため、各発光素子の発光領域内にR、G、Bの符号を付している。

[0082]

発光素子110R、発光素子110G、および発光素子110Bは、それぞれマトリクス状に配列

している。図8Aは、一方向に同一の色の発光素子が配列する、いわゆるストライプ配列を示している。なお、発光素子の配列方法はこれに限られず、デルタ配列、ジグザグ配列などの配列方法を適用してもよいし、ペンタイル配列を用いることもできる。

[0083]

発光素子110R、発光素子110G、および発光素子110Bとしては、OLED (Organic Light Emitting Diode)、またはQLED (Quantum-dot Light Emitting Diode)などのEL素子を用いることが好ましい。EL素子が有する発光物質としては、蛍光を発する物質(蛍光材料)、燐光を発する物質(燐光材料)、無機化合物(量子ドット材料など)、熱活性化遅延蛍光を示す物質(熱活性化遅延蛍光(Thermally activated delayed fluorescence:TADF)材料)などが挙げられる。

[0084]

図8Bは、図8A中の一点鎖線A1-A2に対応する断面概略図であり、図8Cは、一点鎖線B1-B2に対応する断面概略図である。

[0085]

図8Aには、発光素子110R、発光素子110G、および発光素子110Bの断面を示している。発光素子110R、発光素子110G、および発光素子110Bは、それぞれ基板101上に設けられ、画素電極111、および共通電極113を有する。

[0086]

発光素子110Rは、画素電極111と共通電極113との間に、EL層112Rを有する。EL層112Rは、少なくとも赤色の波長域にピークを有する光を発する発光性の有機化合物を有する。発光素子110Gが有するEL層112Gは、少なくとも緑色の波長域にピークを有する光を発する発光性の有機化合物を有する。発光素子110Bが有するEL層112Bは、少なくとも青色の波長域にピークを有する光を発する発光性の有機化合物を有する。

[0087]

EL層112R、EL層112G、およびEL層112Bは、それぞれ発光性の有機化合物を含む層(発光層)のほかに、電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、および正孔輸送層のうち、一以上を有していてもよい。

[0088]

画素電極111は、発光素子毎に設けられている。また、共通電極113は、各発光素子に共通な一続きの層として設けられている。画素電極111と共通電極113のいずれか一方に可視光に対して透光性を有する導電膜を用い、他方に可視光に対して反射性を有する導電膜を用いる。画素電極111を透光性、共通電極113を反射性とすることで、下面射出型(ボトムエミッション型)の表示装置とすることができる。または、画素電極111を反射性、共通電極113を透光性とすることで、上面射出型(トップエミッション型)の表示装置とすることができる。なお、画素電極111と共通電極113の双方を透光性とすることで、両面射出型(デュアルエミッション型)の表示装置とすることもできる。本実施の形態では、上面射出型(トップエミッション型)の表示装置および下面射出型(ボトムエミッション型)の表示装置を作製する例を説明する。

[0089]

画素電極111の端部を覆って、絶縁層131が設けられている。絶縁層131の端部は、テーパ

一形状であることが好ましい。

[0090]

EL層112R、EL層112G、およびEL層112Bは、それぞれ画素電極111の上面に接する領域と、絶縁層131の表面に接する領域と、を有する。また、EL層112R、EL層112G、およびEL層112Bの端部は、絶縁層131上に位置する。

[0091]

図8Bに示すように、異なる色の発光素子間において、2つのEL層の間に隙間が設けられている。このように、EL層112R、EL層112G、およびEL層112Bが、互いに接しないように設けられていることが好ましい。これにより、互いに隣接する2つのEL層を介して電流が流れ、意図しない発光が生じることを好適に防ぐことができる。そのため、コントラストを高めることができ、表示品位の高い表示装置を実現できる。

[0092]

図8Cでは、EL層112Gが島状に加工されている例を示している。なお、図8Dに示すように、列方向にEL層112Gが一続きとなるように、EL層112Gが帯状に加工されていてもよい。EL層112Gなどを帯状の形状とすることで、これらを分断するために必要なスペースが不要となり、発光素子間の非発光領域の面積を縮小できるため、開口率を高めることができる。なお、図8Cおよび図8Dでは、一例として発光素子110Gの断面を示しているが、発光素子110Rおよび発光素子110Bについても同様の形状とすることができる。

[0093]

また、共通電極113上には、発光素子110R、発光素子110G、および発光素子110Bを覆って、保護層121が設けられている。保護層121は、上方から各発光素子に不純物が拡散することを防ぐ機能を有する。

[0094]

保護層121としては、例えば、少なくとも無機絶縁膜を含む単層構造または積層構造とすることができる。無機絶縁膜としては、例えば、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化アルミニウム膜、酸化窒化アルミニウム膜、酸化ハフニウム膜などの酸化物膜または窒化物膜が挙げられる。または、保護層121としてインジウムガリウム酸化物、インジウムガリウム亜鉛酸化物などの半導体材料を用いてもよい。

[0095]

なお、図8A乃至図8Dでは、R、G、Bの発光素子の発光層が互いに異なっている構成について例示したが、これに限定されない。例えば、図9A、図9Bに示すように白色発光を行うEL層112Wを設け、EL層112Wに重畳するように、着色層114R（赤色）、114G（緑色）、114Bを設けて発光素子110R、110G、110Bを形成し、カラー化する方式を用いてもよい。なお、図9Aは、トップエミッション型の表示装置の例であり、図9Bは、ボトムエミッションの表示装置の例である。

[0096]

EL層112Wは、例えば、R、G、Bのそれぞれの発光を行うEL層を直列に接続したタンデム構造を有することができる。または、R、G、Bのそれぞれの発光を行う発光層を直列に接続した構造を用いてもよい。着色層114R、114G、114Bとしては、例えば、赤色、緑色、青色のカラーフィルタなどを用いることができる。

[0097]

&lt;作製方法例&gt;

以下では、本発明の一態様の表示装置の作製方法の一例について、図面を参照して説明する。ここでは、上記構成例で示した表示装置100を例に挙げて説明する。図10A乃至図12Eは、以下で例示する表示装置の作製方法の、各工程における断面概略図である。

[0098]

なお、表示装置を構成する薄膜（絶縁膜、半導体膜、導電膜等）は、スパッタリング法、化学気相堆積（CVD）法、真空蒸着法、原子層堆積（ALD）法等を用いて形成することができる。CVD法としては、プラズマ化学気相堆積（PECVD：Plasma Enhanced CVD）法、および熱CVD法などがある。また、熱CVD法のひとつに、有機金属化学気相堆積（MOCVD：Metal Organic CVD）法がある。本発明の一態様の製造装置では、上記方法で薄膜を形成するための装置を用いることができる。

[0099]

また、表示装置を構成する薄膜（絶縁膜、半導体膜、導電膜等）の形成およびリソグラフィ工程に用いる樹脂等の塗布は、スピコート、ディップ、スプレー塗布、インクジェット、ディスペンス、スクリーン印刷、オフセット印刷、ドクターナイフ法、スリットコート、ロールコート、カーテンコート、ナイフコート等の方法を用いることができる。本発明の一態様の製造装置では、上記方法で薄膜を形成するための装置を用いることができる。また、本発明の一態様の製造装置では、上記方法で樹脂を塗布するための装置を用いることができる。

[0100]

また、表示装置を構成する薄膜を加工する際には、フォトリソグラフィ法等を用いることができる。または、ナノインプリント法を用いることにより薄膜を加工してもよい。また、遮蔽マスクを用いた成膜方法により、島状の薄膜を直接形成する方法を併用してもよい。

[0101]

フォトリソグラフィ法を用いた薄膜の加工方法としては、代表的には以下の2つの方法がある。一つは、加工したい薄膜上にレジストマスクを形成して、エッチング等により当該薄膜を加工し、レジストマスクを除去する方法である。もう一つは、感光性を有する薄膜を成膜した後に、露光、現像を行って、当該薄膜を所望の形状に加工する方法である。

[0102]

フォトリソグラフィ法において、露光に用いる光は、例えばi線（波長365nm）、g線（波長436nm）、h線（波長405nm）、またはこれらを混合させた光を用いることができる。そのほか、紫外線、KrFレーザ光、またはArFレーザ光等を用いることもできる。また、液浸露光技術により露光を行ってもよい。また、露光に用いる光として、極端紫外（EUV：Extreme Ultraviolet）光またはX線を用いてもよい。また、露光に用いる光に換えて、電子ビームを用いることもできる。極端紫外光、X線または電子ビームを用いると、極めて微細な加工が可能となるため好ましい。なお、電子ビームなどのビームを走査することにより露光を行う場合には、フォトマスクは不要である。

[0103]

薄膜のエッチングには、ドライエッチング法、ウェットエッチング法などを用いることができる。本発明の一態様の製造装置では、上記方法で薄膜を加工するための装置を用いることができる。

[0104]

&lt;基板101の準備&gt;

基板101としては、少なくとも後の熱処理に耐えうる程度の耐熱性を有する基板を用いることができる。基板101として、絶縁性基板を用いる場合には、ガラス基板、石英基板、サファイア基板、セラミック基板、有機樹脂基板などを用いることができる。また、シリコンまたは炭化シリコンなどを材料とした単結晶半導体基板、多結晶半導体基板、シリコンゲルマニウム等の化合物半導体基板、SOI基板などの半導体基板を用いることができる。

[0105]

特に、基板101として、上記半導体基板または絶縁性基板上に、トランジスタなどの半導体素子を含む半導体回路が形成された基板を用いることが好ましい。当該半導体回路は、例えば画素回路、ゲート線駆動回路（ゲートドライバ）、ソース線駆動回路（ソースドライバ）などを構成していることが好ましい。また、上記に加えて演算回路、記憶回路などが構成されていてもよい。

[0106]

&lt;画素電極111の形成&gt;

続いて、基板101上に複数の画素電極111を形成する。まず画素電極111となる導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストマスクを形成し、導電膜の不要な部分をエッチングにより除去する。その後、レジストマスクを除去することで、画素電極111を形成することができる。

[0107]

トップエミッション型の表示装置を作製する場合、画素電極111としては、可視光の波長域全域での反射率ができるだけ高い材料（例えば銀またはアルミニウムなど）を適用することが好ましい。当該材料で形成された画素電極111は、光反射性を有する電極ということができる。これにより、発光素子の光取り出し効率を高められるだけでなく、色再現性を高めることができる。

[0108]

ボトムエミッション型の表示装置を作製する場合、画素電極111としては、可視光の波長域全域での透過率ができるだけ高い材料（例えば、インジウムスズ酸化物、またはインジウム、ガリウム、亜鉛などを一つ以上含む酸化物など）を適用することが好ましい。また、画素電極111の表面には、発光層から発する光を透過する薄い金属膜（例えば銀およびマグネシウムの合金など）を有していてもよい。当該材料で形成された画素電極111は、光透過性を有する電極ということができる。これにより、発光素子の光取り出し効率を高められるだけでなく、色再現性を高めることができる。

[0109]

&lt;絶縁層131の形成&gt;

続いて、画素電極111の端部を覆って、絶縁層131を形成する（図10（A）参照）。絶縁層131としては、有機絶縁膜または無機絶縁膜を用いることができる。絶縁層131は、後のEL膜の段差被覆性を向上させるために、端部をテーパ形状とすることが好ましい。特に、有機絶縁膜を用いる場合には、感光性の材料を用いると、露光および現像の条件により端部の形状を制御しやすいため好ましい。

[0110]

&lt;EL膜112Rfの形成&gt;

続いて、画素電極111および絶縁層131上に、後にEL層112RとなるEL膜112Rfを成膜する（図10（B）参照）。

[0111]

EL膜112Rfは、少なくとも赤色発光性の有機化合物を含む膜を有する。このほかに、電子注入層、電子輸送層、電荷発生層、正孔輸送層、正孔注入層が積層された構成としてもよい。EL膜112Rfは、例えば蒸着法、またはスパッタリング法等により形成することができる。なおこれに限られず、上述した成膜方法を適宜用いることができる。

[0112]

<レジストマスク143aの形成>

続いて、発光素子110Rに対応する画素電極111上にレジストマスク143aを形成する（図10（C）参照）。レジストマスク143aは、リソグラフィ工程で形成することができる。

[0113]

<EL層112Rの形成>

続いて、レジストマスク143aをマスクとしてEL膜112Rfのエッチングを行い、EL層112Rを島状に形成する（図10（D）参照）。エッチング工程にはドライエッチング法またはウェットエッチング法を用いることができる。

[0114]

<EL膜112Gfの形成>

続いて、露出している画素電極111および絶縁層131上、ならびにレジストマスク143a上に後にEL層112GとなるEL膜112Gfを成膜する（図11A参照）。

[0115]

EL膜112Gfは、少なくとも緑色発光性の有機化合物を含む膜を有する。このほかに、電子注入層、電子輸送層、電荷発生層、正孔輸送層、正孔注入層が積層された構成としてもよい。

[0116]

<レジストマスク143bの形成>

続いて、発光素子110Gに対応する画素電極111上にレジストマスク143bを形成する（図11B参照）。レジストマスク143bは、リソグラフィ工程で形成することができる。

[0117]

<EL層112Gの形成>

続いて、レジストマスク143bをマスクとしてEL膜112Gfのエッチングを行い、EL層112Gを島状に形成する（図11C参照）。エッチング工程にはドライエッチング法またはウェットエッチング法を用いることができる。

[0118]

<EL膜112Bfの形成>

続いて、露出している画素電極111および絶縁層131上、ならびにレジストマスク143aおよびレジストマスク143b上に後にEL層112BとなるEL膜112Bfを成膜する（図11D参照）。

[0119]

EL膜112Bfは、少なくとも青色発光性の有機化合物を含む膜を有する。このほかに、電子注入層、電子輸送層、電荷発生層、正孔輸送層、正孔注入層が積層された構成としてもよい。

[0120]

<レジストマスク143cの形成>

続いて、発光素子110Bに対応する画素電極111上にレジストマスク143cを形成する（図12A参照）。レジストマスク143bは、リソグラフィ工程で形成することができる。

[0121]

<EL層112Bの形成>

続いて、レジストマスク143cをマスクとしてEL膜112Bfのエッチングを行い、EL層112Bを島状に形成する（図12B参照）。エッチング工程にはドライエッチング法またはウェットエッチング法を用いることができる。

[0122]

<レジストマスク除去>

続いて、レジストマスク143a、レジストマスク143b、レジストマスク143cを除去する（図12C参照）。レジストマスクの除去には、例えば、有機溶剤による剥離法などを用いることができる。または、ドライエッチング装置を用いたアッシングなどを用いてもよい。

[0123]

<共通電極形成>

続いて、前の工程で露出したEL層112R、EL層112G、EL層112B、および絶縁層131上に有機EL素子の共通電極113となる導電膜を形成する。共通電極113となる導電膜を形成する工程には、蒸着装置および／またはスパッタリング装置などを用いることができる。

[0124]

トップエミッション型表示装置を作製する場合、共通電極113としては、発光層から発する光を透過する薄い金属膜（例えば銀およびマグネシウムの合金など）、透光性導電膜（例えば、インジウムスズ酸化物、またはインジウム、ガリウム、亜鉛などを一つ以上含む酸化物など）のいずれか単膜または両者の積層膜を用いることができる。このような膜からなる共通電極113は、光透過性を有する電極ということができる。

[0125]

画素電極111として光反射性を有する電極を有し、共通電極113として光透過性を有する電極を有することで、発光層から発する光は共通電極113を通じて外部に射出することができる。すなわち、トップエミッション型の発光素子が形成される。

[0126]

ボトムエミッション型表示装置を作製する場合、共通電極113としては、可視光の波長域全域での反射率ができるだけ高い材料（例えば銀またはアルミニウムなど）を適用することが好ましい。当該材料で形成された共通電極113は、光反射性を有する電極ということができる。

[0127]

画素電極111として光透過性を有する電極を有し、共通電極113として光反射性を有する電極を有することで、発光層から発する光は画素電極111を通じて外部に射出することができる。すなわち、ボトムエミッション型の発光素子が形成される。

[0128]

<保護層形成>

続いて、共通電極113上に保護層121を形成する（図12D、図12E参照）。保護層を形成

する工程には、スパッタリング装置、CVD装置、またはALD装置などを用いることができる。図12Dはトップエミッション型の表示装置を示し、図12Eはボトムエミッション型の表示装置を示している。

[0129]

<製造装置例>

上述したEL膜112Rfの形成から保護層121形成までの作製工程に用いることができる製造装置の例を図13に示す。図13に示す製造装置の基本構成は、図1に示す製造装置と同じであるが、R、G、Bの各発光素子の形成、マルチタスク化による工程時間の短縮などを考慮し、必要な装置を具体化した例を示している。

[0130]

以下に、真空制御クラスタ20および雰囲気制御クラスタ30について具体的に説明する。図13は製造装置全体を模式化した斜視図であり、ユーティリティーおよびゲートバルブなどの図示は省いている。また、トランスファー室TF1、TF2、TF3、TF4、およびロードロック室40は、明瞭化のために内部を可視化した図としている。

[0131]

<真空制御クラスタ>

真空制御クラスタ20は、トランスファー室TF2および真空プロセス装置VC1乃至VC11を有するブロックと、トランスファー室TF4および真空プロセス装置VC12乃至VC14を有するブロックを有する。なお、真空制御クラスタを二つのブロックに分けずに、トランスファー室TF2および真空プロセス装置VC1乃至VC14を一つのブロックとして形成してもよい。

[0132]

トランスファー室TF2は、搬送装置70bを有する。トランスファー室TF4は、搬送装置70dを有する。ここで、搬送装置70bは自走式であり、レール75上を移動することができる。

[0133]

<VC1乃至VC5>

真空プロセス装置VC1乃至VC5は、EL膜112Rf、EL膜112Gf、EL膜112Bfを形成するための蒸着装置である。例えば、真空プロセス装置VC2、VC3、VC4のそれぞれを発光層(R)、発光層(G)、発光層(B)のそれぞれの形成装置とすることができる。また、真空プロセス装置VC1、VC5を共通層である電子注入層、電子輸送層、電荷発生層、正孔輸送層、正孔注入層などの形成装置に割り当てることができる。

[0134]

<VC6、VC7>

真空プロセス装置VC6は、図2A、図2Bで説明した基板搬送治具の脱着装置とすることができる。搬送装置70bは基板単体の搬送も可能であり、真空プロセス装置VC6に基板を搬入して基板搬送治具の取り付けを行うことができる。また、真空プロセス装置VC6で基板搬送治具を外し、基板単体を搬出することができる。

[0135]

真空プロセス装置VC7は、図4A乃至図4Cで説明した基板反転装置とすることができる。真空プロセス装置VC7で必要に応じてワーク基板50を反転することができる。

[0136]

## &lt;VC 8、VC 9&gt;

真空プロセス装置VC 8、VC 9は、共通電極113を形成する成膜装置とすることができる。例えば、真空プロセス装置VC 8は、可視光を透過する金属膜の形成に用いる蒸着装置とすることができる。また、真空プロセス装置VC 9は、透光性導電膜の形成に用いるスパッタリング装置とすることができる。

[0137]

## &lt;VC 10、VC 11&gt;

真空プロセス装置VC 10は、保護層121を形成する成膜装置とすることができる。例えば、真空プロセス装置VC 10は、スパッタリング装置とすることができる。あるいは、CVD装置またはALD装置などであってもよい。または、これらの成膜装置のうちの複数、別の真空プロセス装置VCとして設け、保護層121を積層膜で形成してもよい。

[0138]

真空プロセス装置VC 11は、EL層112R、EL層112G、EL層112Bの形成、およびレジストマスク除去を行うドライエッチング装置とすることができる。または、もう一つの真空プロセス装置VCとしてアッシング装置を設けてもよい。

[0139]

## &lt;VC 12、VC 13、VC 14&gt;

真空プロセス装置VC 12、VC 13、VC 14の一つ以上は真空ベーク装置とすることができる。有機EL素子では水などの不純物の侵入で信頼性が悪化するため、EL膜112Rf、EL膜112Gf、EL膜112Bfを形成する前の工程として真空ベーク（減圧下での加熱処理）を行い、ワーク基板50に付着している水などの不純物を除去することが好ましい。

[0140]

なお、上記では、一種類の装置を一つずつ配置する例を示したが、工程時間の比較的長い装置を2または3個配置してもよい。例えば、真空プロセス装置VC 12、VC 13、VC 14すべてを真空ベーク装置とすることができる。

[0141]

## &lt;雰囲気制御クラスタ&gt;

雰囲気制御クラスタ30は、トランスファー室TF 3および常圧プロセス装置AC 1乃至AC 8を有する。

[0142]

トランスファー室TF 3は、搬送装置70cを有する。搬送装置70cは自走式であり、レール75上を移動することができる。

[0143]

## &lt;AC 1、AC 2、AC 3&gt;

常圧プロセス装置AC 1乃至AC 3には、洗浄装置、ウェットエッチング装置、レジスト剥離装置などのうちいずれか一つ以上を割り当てることができる。工程に合わせて適宜選択すればよい。

[0144]

## &lt;AC 4、乃至AC 9&gt;

常圧プロセス装置AC 1乃至AC 9は、リソグラフィ工程に用いる装置とすることができる。例えば、常圧プロセス装置AC 1を樹脂（フォトリソ）塗布装置、常圧プロセス装置AC 2を露光

装置、常圧プロセス装置AC3を現像装置とすることができる。

[0145]

または、常圧プロセス装置AC1を樹脂（UV硬化樹脂など）塗布装置、常圧プロセス装置AC2をナノインプリント装置、常圧プロセス装置AC3を現像装置とすることができる。なお、現像装置を利用しない場合は、常圧プロセス装置AC3に他の装置を割り当ててもよい。

[0146]

また、常圧プロセス装置AC7乃至AC9はベーク装置とすることができる。ベーク装置では、フォトレジストのプリベーク、ポストベーク、または洗浄後の乾燥などを行うことができる。

[0147]

図13に示す製造装置を用いた工程と処理装置、基板表裏（up：フェイスアップ方式、down：フェイスダウン方式）、前述した作製方法に対応する要素を表1、表2にまとめる。なお、ロードロック室40および各装置への基板の搬出入については記載を省いている。

[0148]

表1は、画素電極111を形成した後の工程であって、1種類のEL層を形成するまでの工程を示している。なお、EL層はR、G、Bごとに当該工程を行って形成するため、表1のNo. 1からNo. 16までの工程を3回行うことになる。

[0149]

[表1]

工程No.	工程	処理装置	基板表裏	対応する要素
1	洗浄	AC1	up	
2	真空ベーク	VC12	up	
3	搬送治具着装	VC6	up	
4	基板反転	VC7	down	
5	共通層成膜	VC1	down	EL膜112Rf、112Gf、112Bf
6	発光層成膜	VC2,VC3,VC4	down	
7	共通層成膜	VC5	down	
8	基板反転	VC7	up	
9	搬送治具取り外し	VC6	up	
10	フォトレジスト塗布	AC4	up	レジストマスク143a、143b、143c
11	プリベーク	AC7	up	
12	露光	AC5	up	
13	現像	AC6	up	
14	ポストベーク	AC8	up	
15	EL膜エッチング	VC11	up	EL層112R、112G、112B
16	レジストマスク除去	AC3	up	

[0150]

表2は、EL層112R、112G、112Bを形成した後の工程であって、保護層121を形成するまでの工程を示している。なお、工程No. 55の基板搬送治具の換装は、工程No. 50で装着した治具54の開口部よりも大きい開口部を有する治具54に換装すればよい。これにより、共通電極の端部を覆う保護層を設けることができる。

[0151]

[表2]

工程No.	工程	処理装置	基板表裏	対応する要素
49	真空バーク	VC12	up	
50	搬送治具着装	VC6	up	
51	基板反転	VC7	down	
52	共通電極成膜	VC8	down	共通電極113
53	共通電極成膜	VC9	down	
54	基板反転	VC7	up	
55	搬送治具換装	VC6	up	
56	基板反転	VC7	down	
57	保護層成膜	VC10	down	保護層121
58	基板反転	VC7	up	
59	搬送治具取り外し	VC6	up	

[0152]

本発明の一態様の製造装置は、表1に示す工程No. 1から表2に示す工程No. 59までを自動的に行う機能を有する。

[0153]

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

[符号の説明]

[0154]

AC：常圧プロセス装置、AC1：常圧プロセス装置、AC2：常圧プロセス装置、AC3：常圧プロセス装置、AC5：常圧プロセス装置、AC6：常圧プロセス装置、AC7：常圧プロセス装置、AC8：常圧プロセス装置、AC9：常圧プロセス装置、LU：ロードアンロード室、LU1：ロードアンロード室、LU2：ロードアンロード室、LU3：ロードアンロード室、TF1：トランスファー室、TF2：トランスファー室、TF3：トランスファー室、TF4：トランスファー室、VC：真空プロセス装置、VC1：真空プロセス装置、VC2：真空プロセス装置、VC3：真空プロセス装置、VC4：真空プロセス装置、VC5：真空プロセス装置、VC6：真空プロセス装置、VC7：真空プロセス装置、VC8：真空プロセス装置、VC9：真空プロセス装置、VC10：真空プロセス装置、VC11：真空プロセス装置、VC12：真空プロセス装置、VC13：真空プロセス装置、VC14：真空プロセス装置、10：ロードアンロード部、20：真空制御クラスタ、30：雰囲気制御クラスタ、40：ロードロック室、41：ゲートバルブ、42：ゲートバルブ、43：ゲートバルブ、45：基板回転機構、50：ワーク基板、51：治具、52：貫通孔、53：貫通孔、54：治具、55：磁石、56：凸部、57：形状部、60：基板、70：搬送装置、70a：搬送装置、70b：搬送装置、70c：搬送装置、70d：搬送装置、71：ハンド部、75：レール、80：基板反転装置、81：架台、82：柱、83：回転機構、84：回転部、85a：ハンド部、85b：ハンド部、86a：水平移動機構、86b：水平移動機構、87：形状部、90a：スパッタリング装置、90b：ドライエッチング装置、91：レール、92：カソード、93：アノード、95：カソード、96：アノード、100：表示装置、101：基板、110B：発光素子、110G：発光素子、110R：発光素子、111：画素電極、112B：EL層、112Bf：EL膜、112G：EL層、112Gf：EL膜、112R：EL層、112Rf：EL膜、112W：EL層、113：共通電極、121：保護層、131：絶縁層、143a：レジストマスク、143b：レジストマスク、143c：レジストマスク

## 請求の範囲

## [請求項1]

ロードロック室と、真空制御クラスタと、雰囲気制御クラスタと、を有し、  
前記ロードロック室は、前記真空制御クラスタと第1のゲートバルブを介して接続され、  
前記ロードロック室は、前記雰囲気制御クラスタと第2のゲートバルブを介して接続され、  
前記ロードロック室は、減圧または不活性ガス雰囲気に制御され、  
前記真空制御クラスタは、減圧に制御され、  
前記雰囲気制御クラスタは、不活性ガス雰囲気に制御され、  
前記真空制御クラスタは、第1の搬送装置と、複数の成膜装置と、エッチング装置と、を有し、  
前記雰囲気制御クラスタは、第2の搬送装置と、リソグラフィ工程を行う複数の装置を有し、  
第1の電極が設けられた基板に対し、前記真空制御クラスタでの複数の成膜工程と、前記雰囲気  
制御クラスタでのリソグラフィ工程と、前記真空制御クラスタでのエッチング工程とを用いて、前  
記第1の電極上に島状の有機化合物と、前記有機化合物上に第2の電極と、前記第2の電極上に保  
護膜と、を形成して発光デバイスを形成する発光デバイスの製造装置。

## [請求項2]

請求項1において、  
前記複数の成膜装置のそれぞれは、蒸着装置、スパッタリング装置、CVD装置、ALD装置か  
ら選ばれる一つ以上であり、  
前記エッチング装置は、ドライエッチング装置である発光デバイスの製造装置。

## [請求項3]

請求項1または2において、  
前記真空制御クラスタは、真空ベーク装置を有する発光デバイスの製造装置。

## [請求項4]

請求項1または2において、  
前記ロードロック室は、第3のゲートバルブを介して真空ベーク装置と接続されている発光デバ  
イスの製造装置。

## [請求項5]

請求項1乃至4のいずれか一項において、  
前記リソグラフィ工程を行う複数の装置として、塗布装置、露光装置、現像装置、およびベーク  
装置を有する発光デバイスの製造装置。

## [請求項6]

請求項1乃至4のいずれか一項において、  
前記リソグラフィ工程を行う複数の装置として、塗布装置、およびナノインプリント装置を有す  
る発光デバイスの製造装置。

## [請求項7]

請求項1乃至6のいずれか一項において、  
前記ロードロック室は、前記基板を前記基板上面の中心に垂直な軸で回転する基板回転機構を有  
する発光デバイスの製造装置。

## [請求項8]

請求項1乃至7のいずれか一項において、

前記ロードロック室は、第4のゲートバルブを介してロードアンロード室、またはロード室およびアンロード室と接続される発光デバイスの製造装置。

[請求項9]

請求項1乃至8のいずれか一項において、  
前記真空制御クラスタにおいて、  
前記基板は基板搬送治具に装着されて処理が行われる発光デバイスの製造装置。

[請求項10]

請求項9において、  
前記基板搬送治具は、第1の治具および第2の治具を有し、  
前記第1の治具と前記第2の治具との間に前記基板を挟持する発光デバイスの製造装置。

[請求項11]

請求項10において、  
前記第1の治具は、上面形状が矩形の平板部を有し、  
前記平板部の第1の側面から前記第1の側面と対向する第2の側面に達する貫通孔を複数有する発光デバイスの製造装置。

[請求項12]

請求項11において、  
前記貫通孔を用いて、前記基板搬送治具が装着された基板の搬送および前記基板の反転を行う発光デバイスの製造装置。

[請求項13]

請求項10乃至12のいずれか一項において、  
前記第2の治具は、開口部を有する発光デバイスの製造装置。

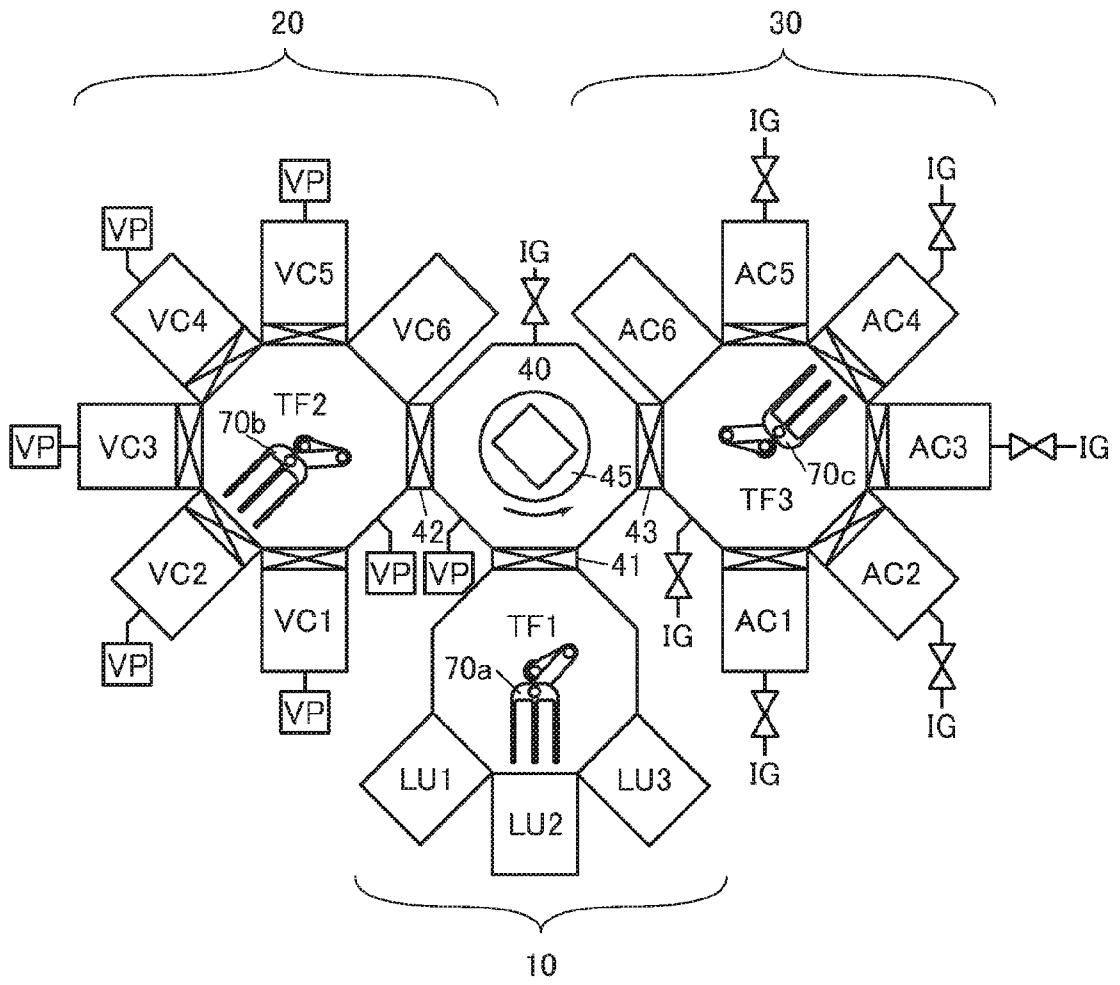
[請求項14]

請求項9乃至13のいずれか一項において、  
前記真空制御クラスタは、前記基板搬送治具の脱着装置を有する発光デバイスの製造装置。

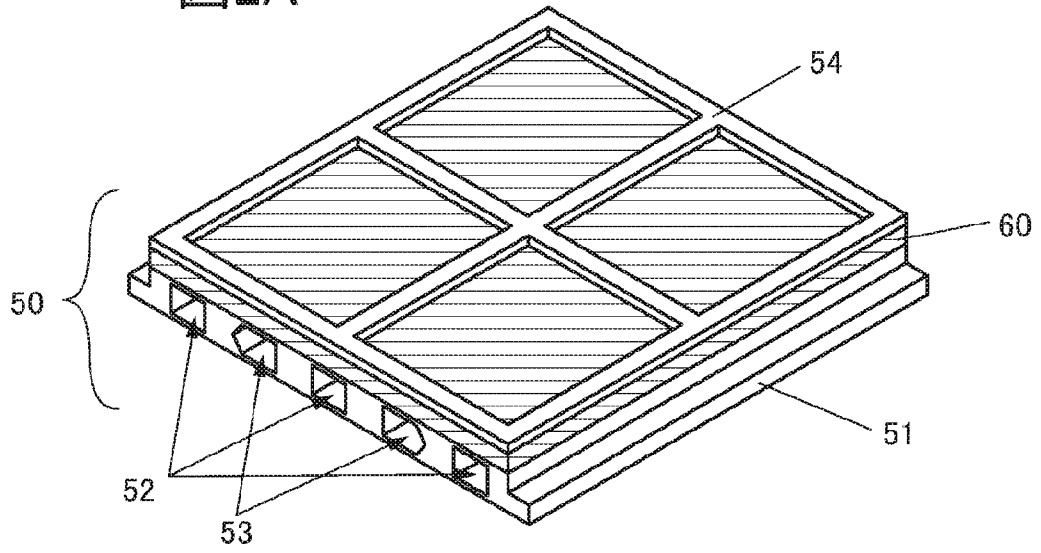
[請求項15]

請求項9乃至14のいずれか一項において、  
前記真空制御クラスタは、前記基板搬送治具が装着された基板の反転装置を有する発光デバイスの製造装置。

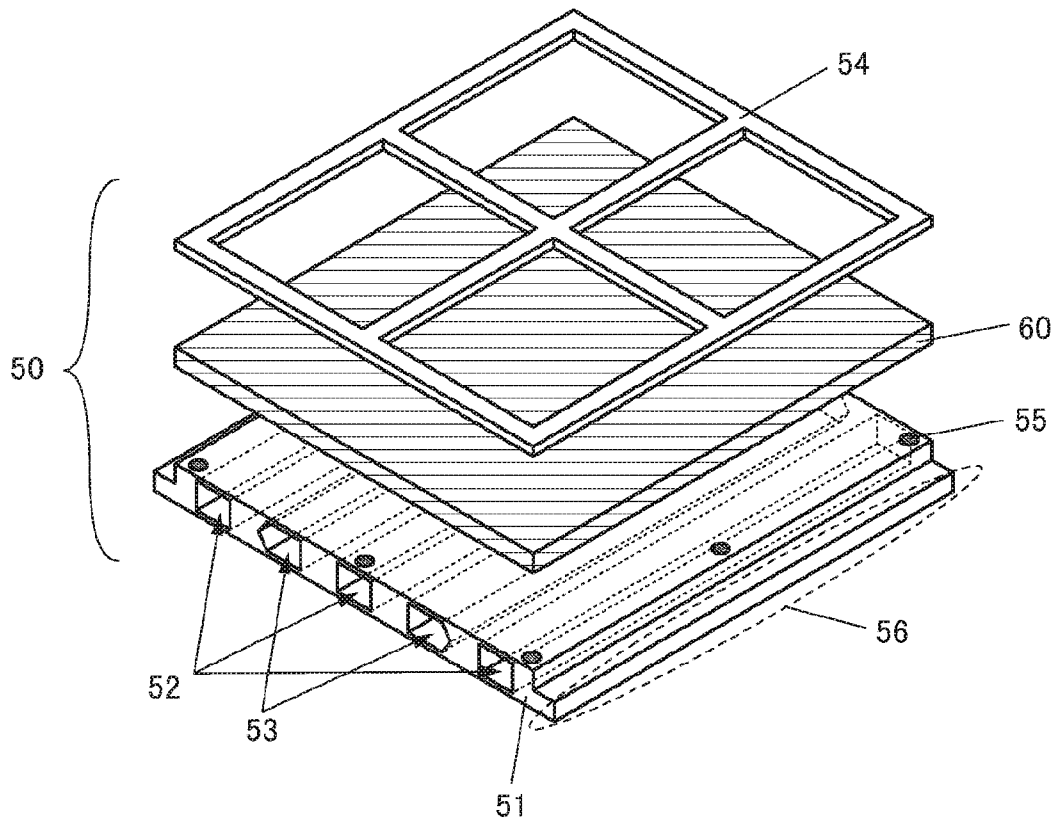
図 1

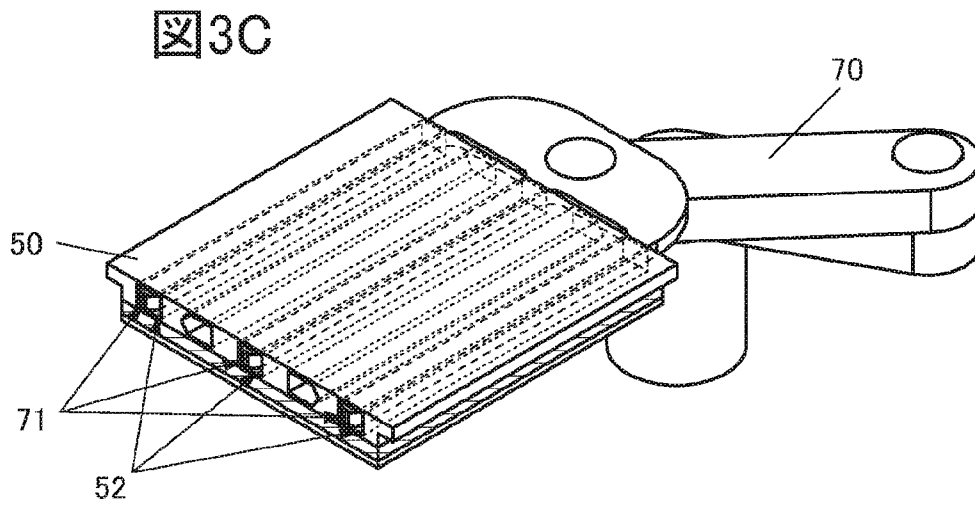
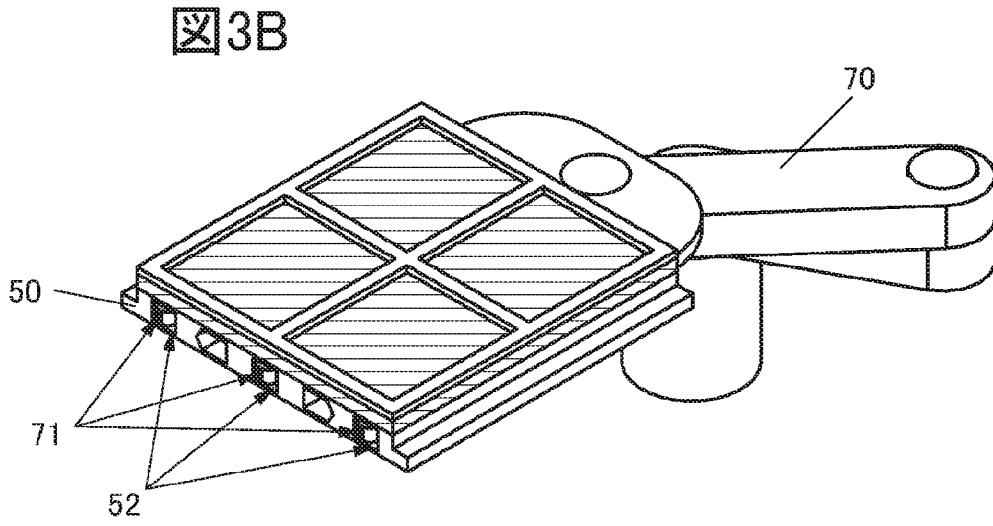
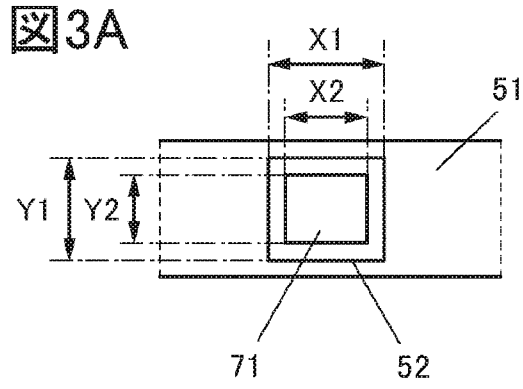


2A

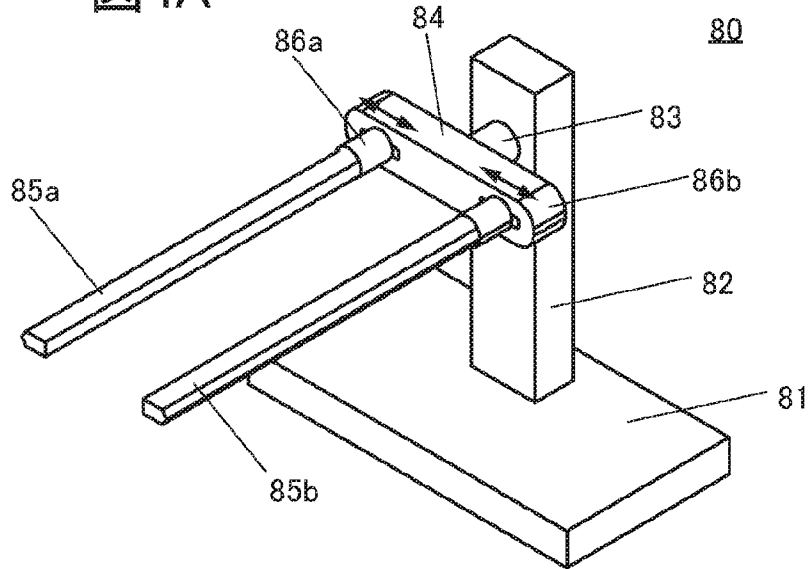


2B

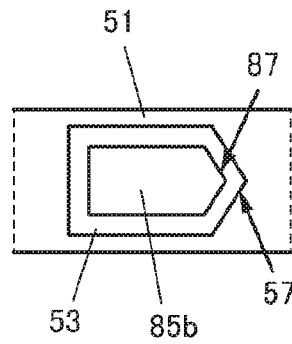




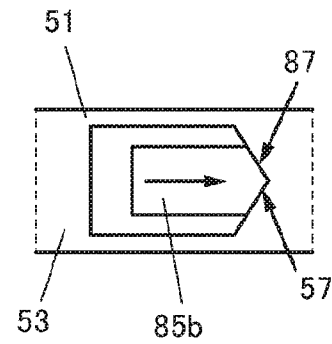
4A



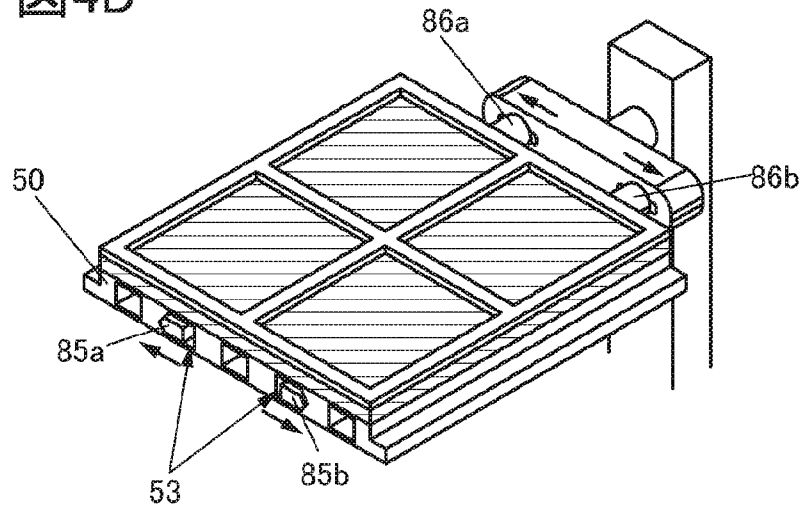
4B

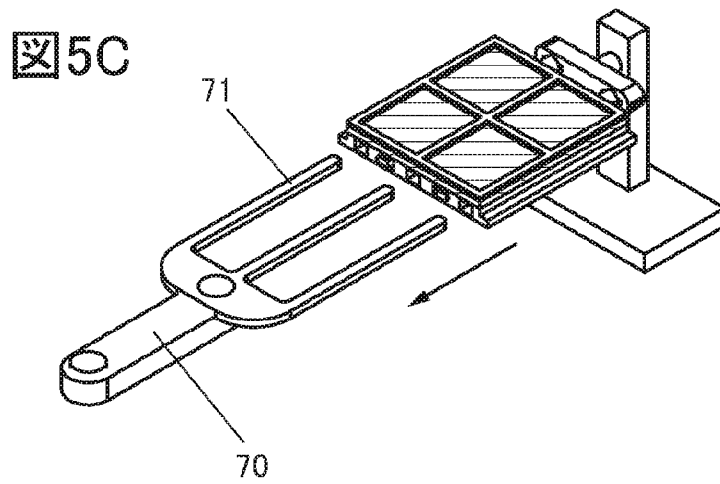
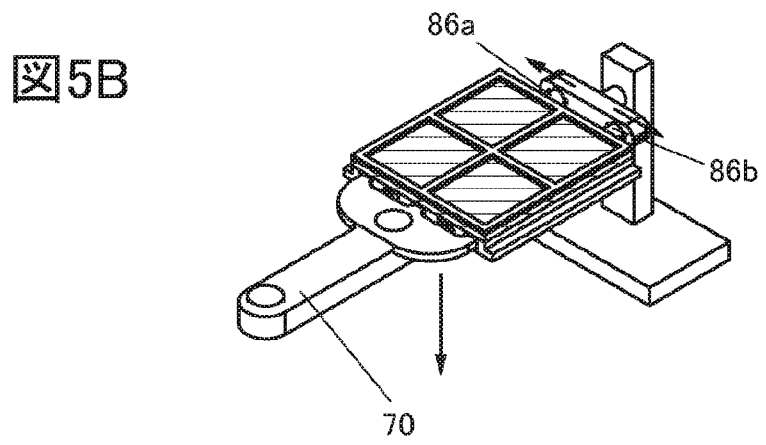
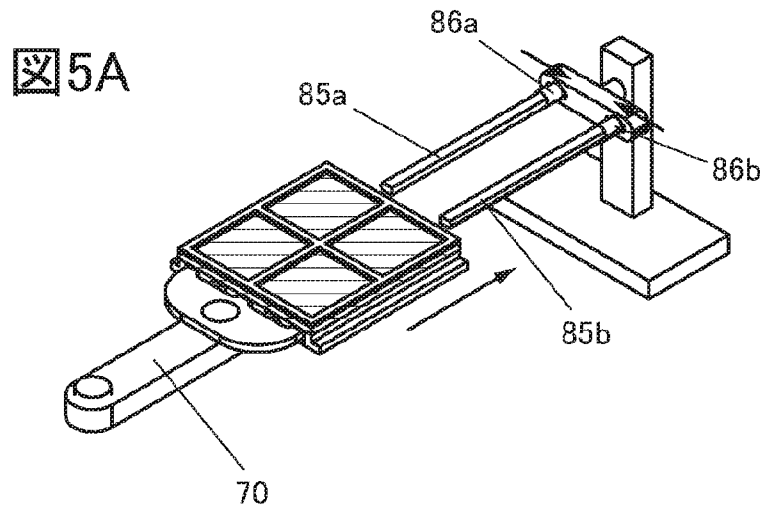


4C



4D





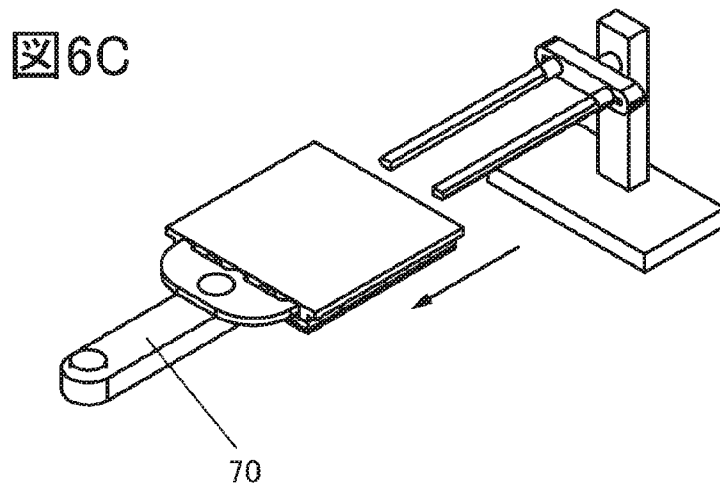
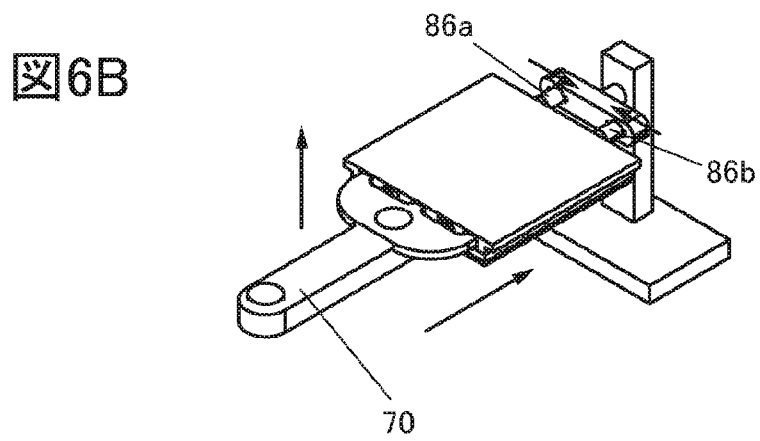
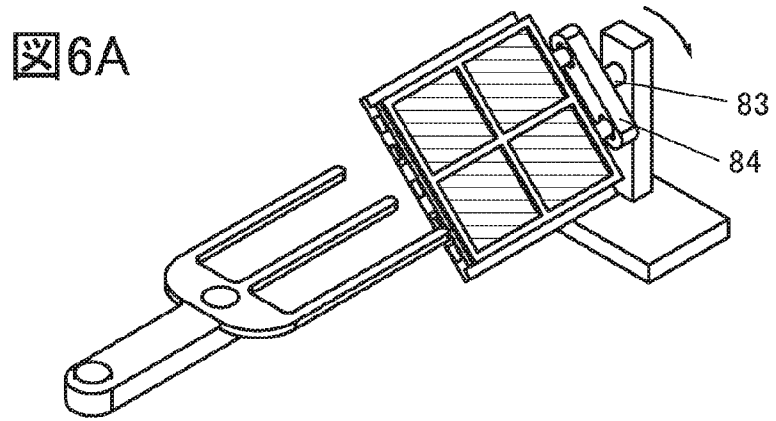


図7A

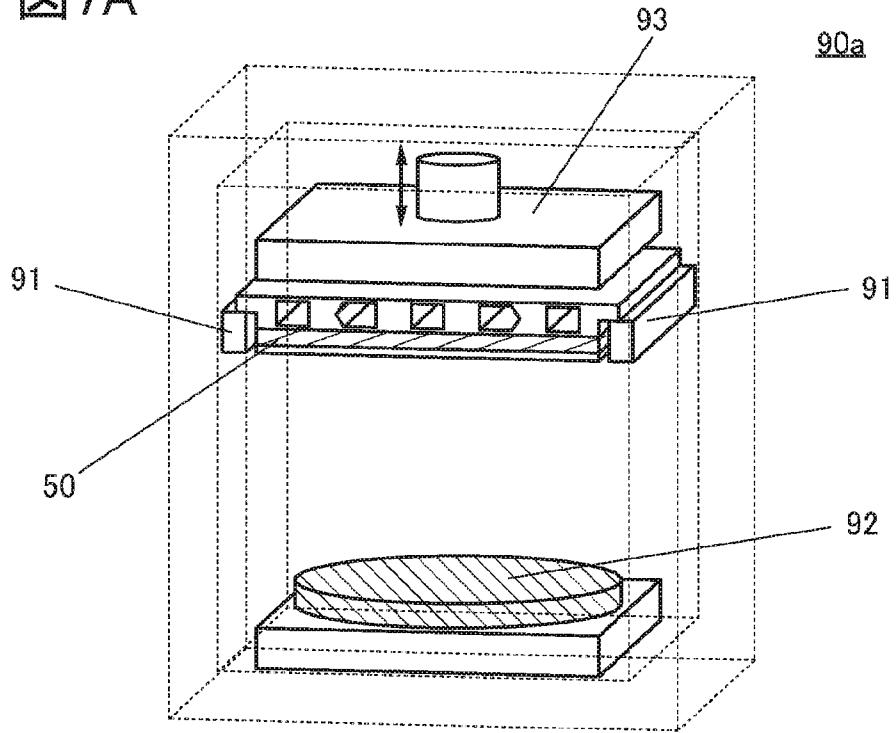
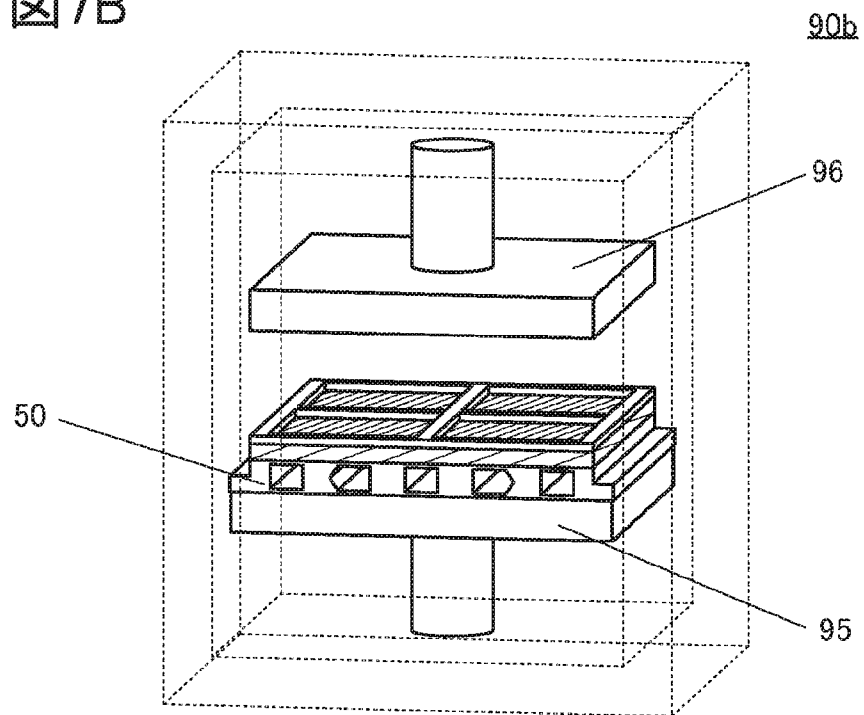
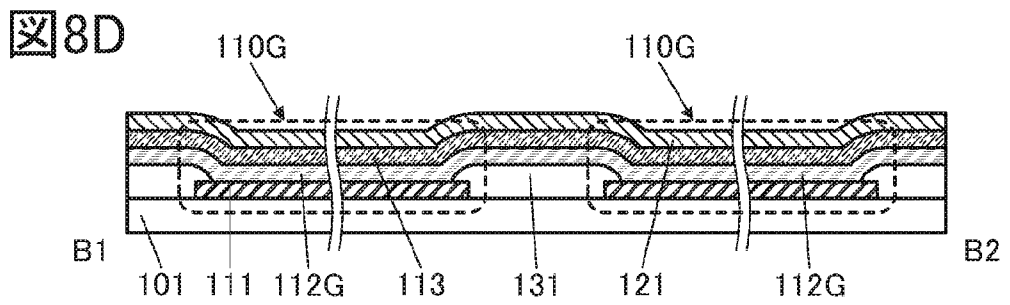
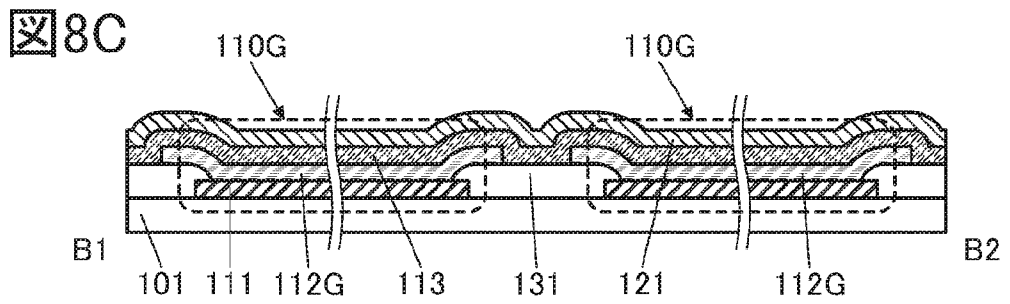
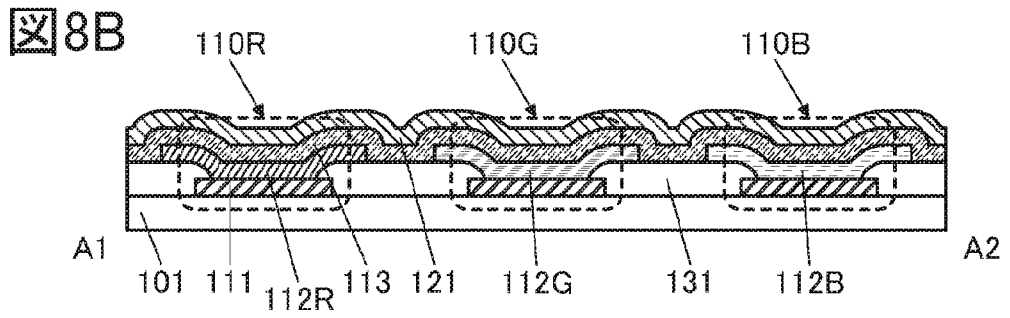
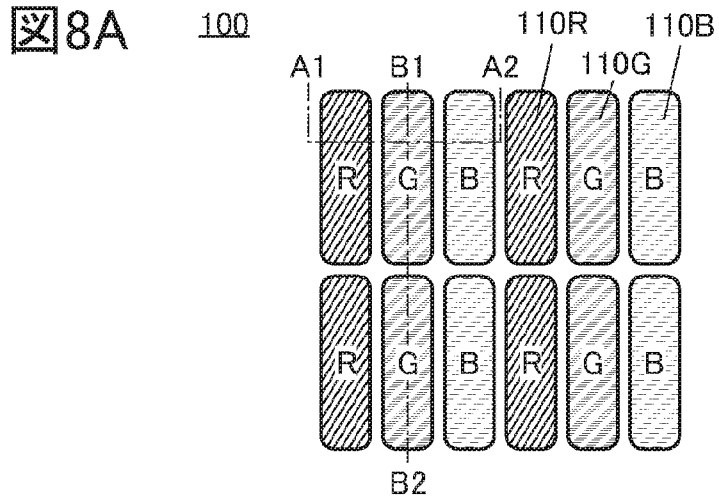


図7B





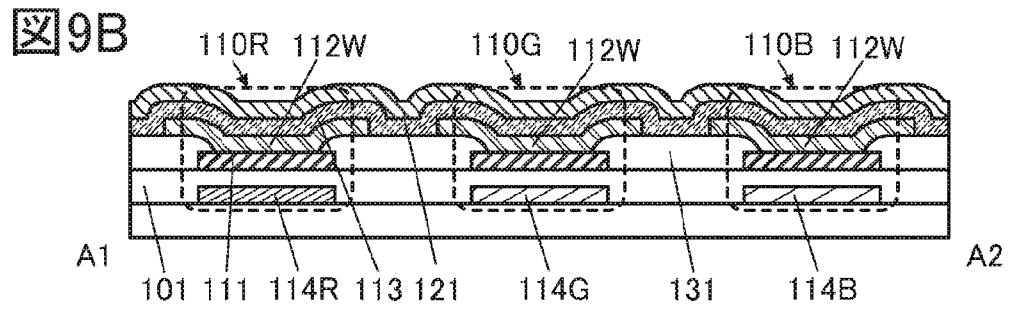
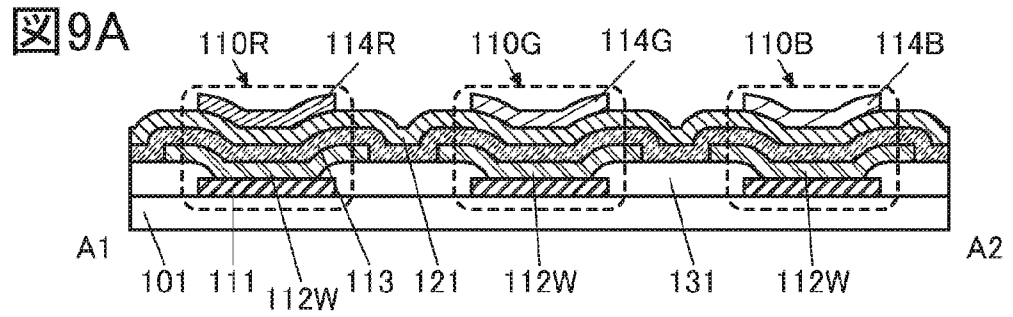


図10A

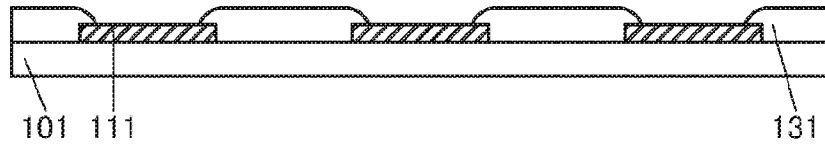


図10B

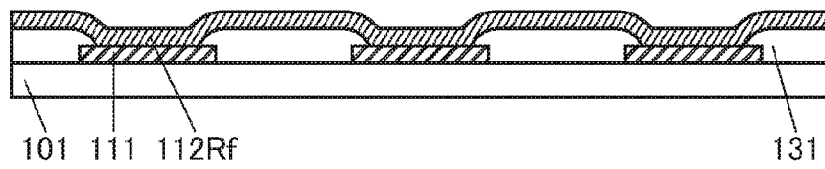


図10C

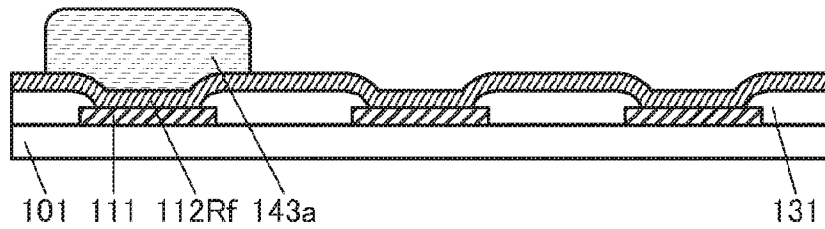


図10D

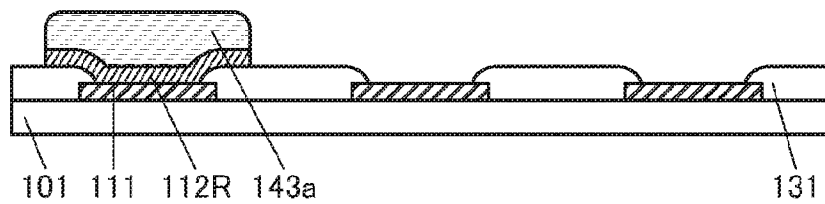


図11A

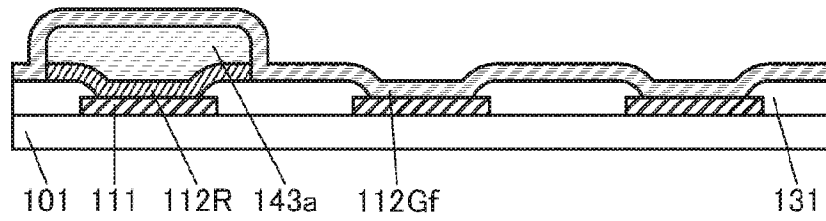


図11B

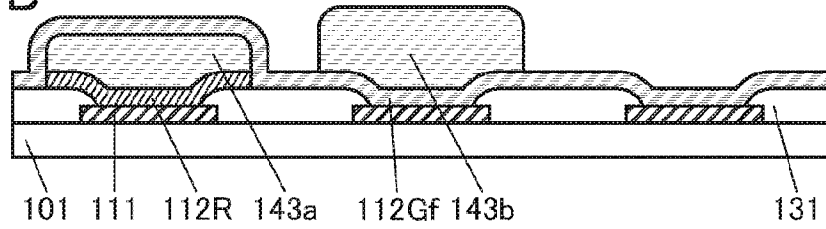


図11C

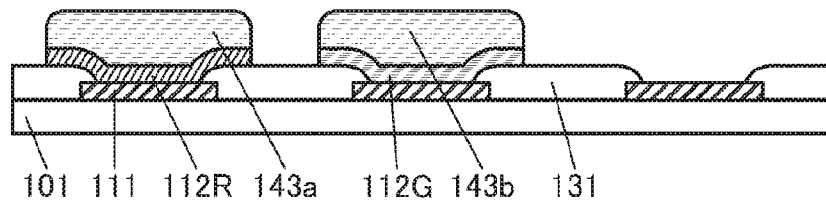


図11D

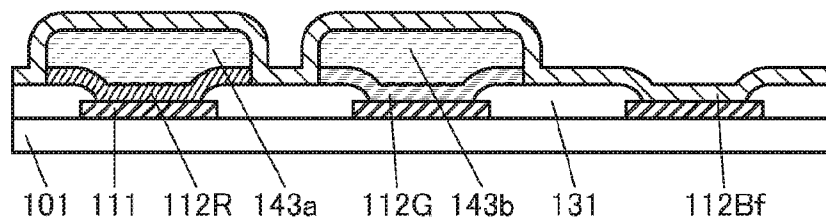


図12A

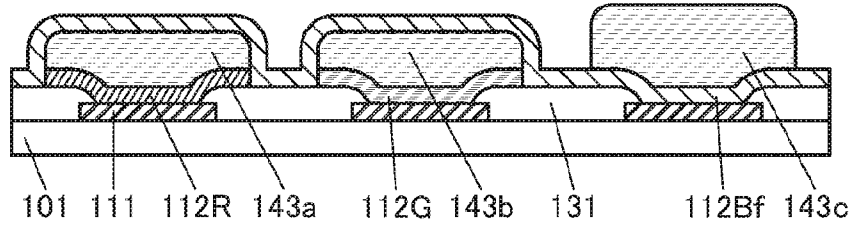


図12B

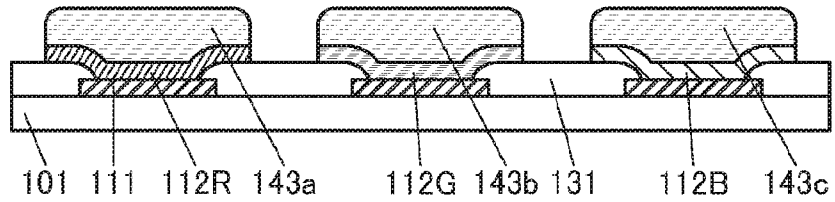


図12C

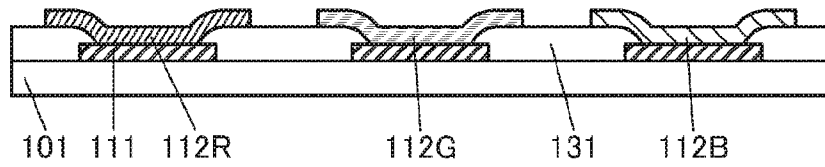


図12D

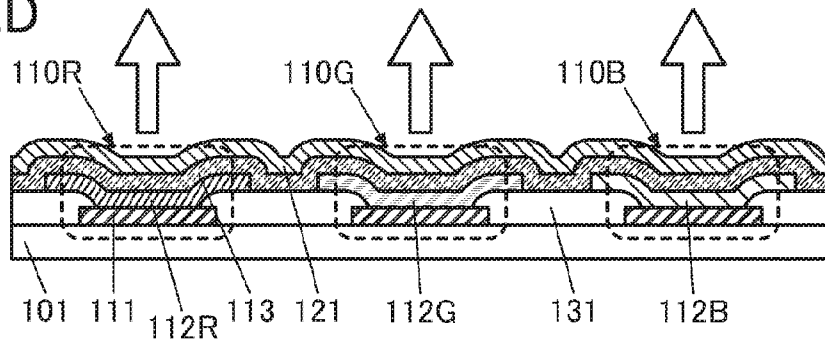
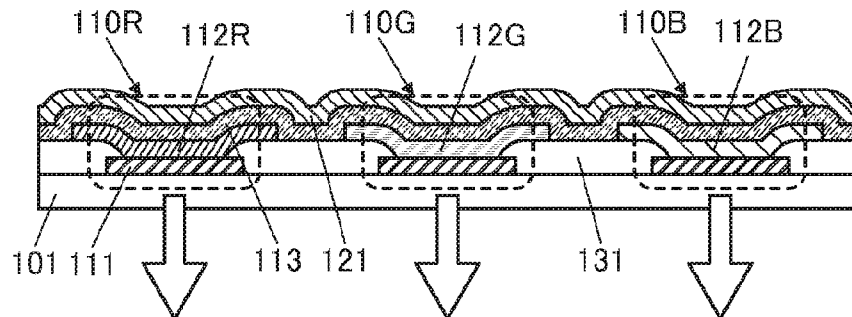
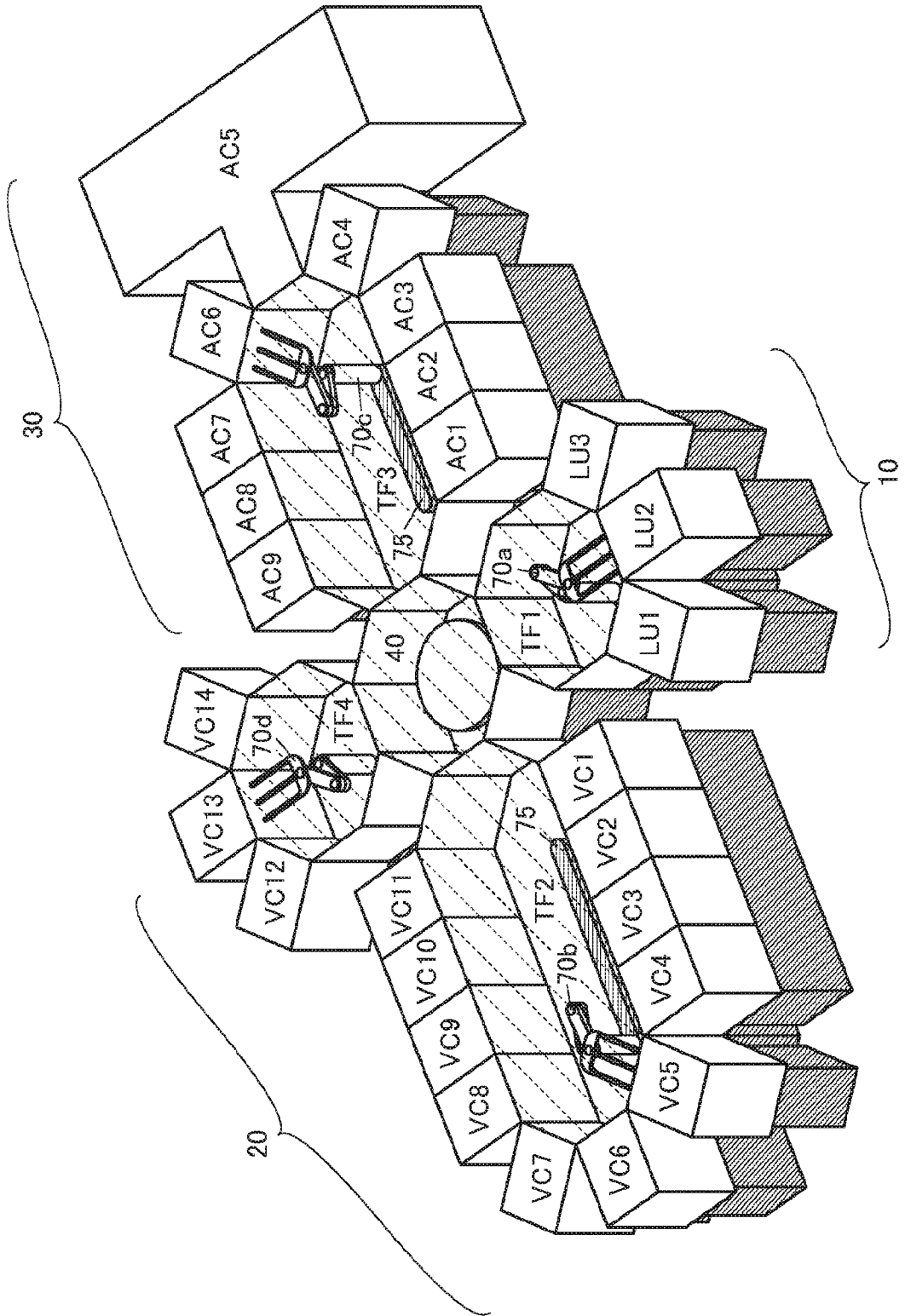


図12E





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2021/060951

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H05B 33/10</i> (2006.01)i; <i>C23C 14/06</i> (2006.01)i; <i>C23C 14/24</i> (2006.01)i; <i>C23C 14/34</i> (2006.01)i; <i>C23C 16/30</i> (2006.01)i; <i>H01L 21/677</i> (2006.01)i; <i>H01L 51/50</i> (2006.01)i FI: H05B33/10; H05B33/14 A; H01L21/68 A; C23C14/24; C23C14/34; C23C16/30; C23C14/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B33/10; C23C14/06; C23C14/24; C23C14/34; C23C16/30; H01L21/677; H01L51/50		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-065830 A (CANON INC) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0064]-[0082], fig. 1-2	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
Y A	JP 2009-170282 A (SEIKO EPSON CORP) 30 July 2009 (2009-07-30) paragraphs [0048], [0053], fig. 3	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
Y A	JP 2003-264071 A (ULVAC CORP) 19 September 2003 (2003-09-19) claim 8, fig. 1	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
A	JP 2011-518252 A (APPLIED MATERIALS INC) 23 June 2011 (2011-06-23) paragraph [0091], fig. 5	1-15
A	JP 2009-170336 A (SONY CORP) 30 July 2009 (2009-07-30) entire text, all drawings	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>04 March 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>15 March 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/IB2021/060951**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-065830	A	11 April 2013	US 2013/0057142 A1 paragraphs [0073]-[0090], fig. 1B, 2A-2P	
				CN 102983281 A	
				KR 10-2013-0025821 A	
				TW 201314989 A	
JP	2009-170282	A	30 July 2009	(Family: none)	
JP	2003-264071	A	19 September 2003	(Family: none)	
JP	2011-518252	A	23 June 2011	US 2009/0226610 A1 paragraph [0098], fig. 5	
				WO 2009/109464 A1	
				EP 2098609 A1	
				KR 10-2010-0132517 A	
				TW 200946708 A	
JP	2009-170336	A	30 July 2009	(Family: none)	
JP	9-293589	A	11 November 1997	US 5953585 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 33/10(2006.01)i; C23C 14/06(2006.01)i; C23C 14/24(2006.01)i; C23C 14/34(2006.01)i; C23C 16/30(2006.01)i; H01L 21/677(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i FI: H05B33/10; H05B33/14 A; H01L21/68 A; C23C14/24; C23C14/34; C23C16/30; C23C14/06		
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）） H05B33/10; C23C14/06; C23C14/24; C23C14/34; C23C16/30; H01L21/677; 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
Y A	JP 2013-065830 A（キヤノン株式会社）11.04.2013（2013-04-11） 段落 [0064]-[0082], 図1-2	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
Y A	JP 2009-170282 A（セイコーエプソン株式会社）30.07.2009（2009-07-30） 段落 [0048], [0053], 図3	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
Y A	JP 2003-264071 A（株式会社アルパック）19.09.2003（2003-09-19） 請求項8, 図1	1-2, 5, 7 3-4, 6, 8-15
A	JP 2011-518252 A（アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド）23.06.2011 （2011-06-23） 段落 [0091], 図5	1-15
A	JP 2009-170336 A（ソニー株式会社）30.07.2009（2009-07-30） 全文全図	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 04.03.2022	国際調査報告の発送日 15.03.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 辻本 寛司 20 3908 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	



国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/IB2021/060951

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-065830 A	11.04.2013	US 2013/0057142 A1 段落 [0073]-[0090], 図1B, 2A-2P CN 102983281 A KR 10-2013-0025821 A TW 201314989 A	
JP 2009-170282 A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
JP 2003-264071 A	19.09.2003	(ファミリーなし)	
JP 2011-518252 A	23.06.2011	US 2009/0226610 A1 段落 [0098], 図5 WO 2009/109464 A1 EP 2098609 A1 KR 10-2010-0132517 A TW 200946708 A	
JP 2009-170336 A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
JP 9-293589 A	11.11.1997	US 5953585 A 全文全図	