

(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
2015年2月26日(26.02.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/025692 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) *H01L 51/40* (2006.01)
B23K 26/142 (2014.01) *H01L 51/50* (2006.01)
H01L 51/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070238
- (22) 国際出願日: 2014年7月31日(31.07.2014)
- (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 2013-170723 2013年8月20日(20.08.2013) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 二連木 隆佳(NIRENGI Takayoshi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 武田 利彦(TAKEDA Toshihiko); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 中島 宏佳(NAKAJIMA Hiroyoshi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 西村

祐行(NISHIMURA Hiroyuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小幡 勝也(OBATA Katsunari); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外(KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

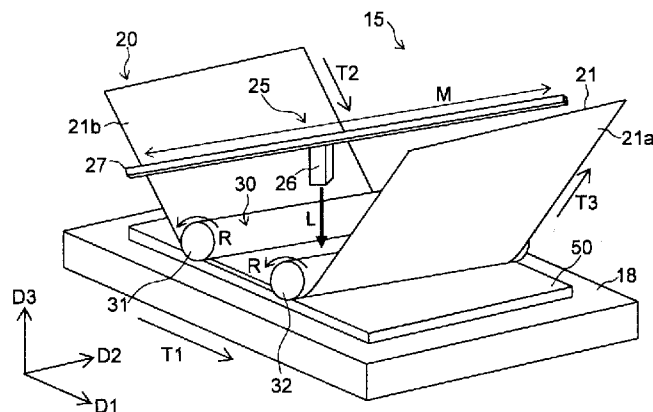
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: ELEMENT PRODUCTION METHOD AND ELEMENT PRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 素子製造方法および素子製造装置



(57) Abstract: [Problem] To provide an element production method capable of covering effectively the portion of a substrate irradiated by a laser beam. [Solution] A plurality of protruding parts of an intermediate product are arranged along a first direction over a substrate; in addition, a sealing mechanism has a pair of rollers, each rotating while centered on a rotation axis extending in a second direction orthogonal to the first direction. The pair of rollers are arranged to be spaced in the first direction. Then, in a sealing step using the sealing mechanism, the portion of a lid material stretching between the pair of rollers is brought in tight contact with a portion of the intermediate product. In addition, in an irradiation step, light reaches the intermediate product by passing through the portion of the lid material stretching between the pair of rollers.

(57) 要約: [課題] 基材のうちレーザ光が照射される部分を効率良く覆うことができる素子製造方法を提供する。[解決手段] 中間製品の複数の突起部は、第1方向に沿って基板上に並んでおり、また封止機構は、第1方向に直交する第2方向に延びる回転軸を中心として回転する一対のローラーを有している。一対のローラーは、第1方向において間隔を空けて並べられている。そして封止機構を用いた封止工程において、蓋材のうち一対のローラーの間に張架されている部分が、中間製品の一部に密着している。また照射工程において、光は、蓋材のうち一対のローラーの間に張架されている部分を透過して中間製品に到達する。



WO 2015/025692 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：素子製造方法および素子製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、有機半導体素子などの素子を製造するための素子製造方法および素子製造装置に関する。

背景技術

[0002] 有機半導体素子や無機半導体素子などの素子を製造する工程は、素子中に不純物が混入することを防ぐため、一般に真空環境下で実施される。例えば、基材上にカソード電極、アノード電極や半導体層を形成するための方法として、スパッタ法や蒸着法などの、真空環境下で実施される成膜技術が用いられている。真空環境は、真空ポンプなどを用いて、所定の時間をかけて素子製造装置の内部を脱気することによって実現される。

[0003] ところで素子の製造工程においては、成膜工程以外にも様々な工程が実施される。その中には、従来は大気圧下で実施されている工程も存在している。一方、真空環境を実現するためには、上述のように所定の時間を要する。従って、素子の製造工程が、真空環境下で実施される成膜工程に加えて、大気圧下で実施される工程をさらに含む場合、素子製造装置の内部を脱気したり、素子製造装置の内部の環境を大気に置換したりすることに要する時間がかさむことになる。このことから、素子の各製造工程は、大気圧よりも低圧の環境下で実施されることが望ましい。これによって、1つの素子を得るために要する時間やコストを低減することができる。

[0004] 成膜工程以外の工程としては、例えば特許文献1に記載されているような、補助電極上に位置する有機半導体層を除去する除去工程を挙げることができる。補助電極とは、有機半導体層の上に設けられる電極が薄膜状の共通電極である場合に、共通電極で発生する電圧降下が場所に応じて異なることを抑制するために設けられるものである。すなわち、共通電極を補助電極に様々な場所で接続させることにより、共通電極における電圧降下を低減するこ

とができる。一方、有機半導体層は一般に基材の全域にわたって設けられるため、共通電極を補助電極に接続するためには、補助電極上の有機半導体層を除去する上述の除去工程を実施する必要がある。

[0005] 補助電極上の有機半導体層を除去する方法として、有機半導体層にレーザー光などの光を照射する方法が知られている。この場合、アブレーションによって、有機半導体層を構成する有機半導体材料が飛散するため、飛散した有機半導体材料による汚染を防ぐよう、基材を何らかの部材で覆っておくことが好ましい。例えば特許文献1においては、はじめに、真空環境下で対向基材を基材に重ね合わせて重ね合わせ基材を構成し、次に、対向基材と基材との間の空間を真空雰囲気に維持した状態で重ね合わせ基材を大気中に取り出し、その後、有機半導体層にレーザー光を照射する方法が提案されている。この場合、真空雰囲気と大気との間の差圧に基づいて、対向基材を基材に対して強固に密着させることができ、これによって、飛散した有機半導体材料による汚染を確実に防ぐことができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4340982号公報

発明の開示

[0007] ところで、有機半導体層にレーザー光を照射する工程は一般に、基材上の複数の補助電極上の有機半導体層の各々に対して順次実施される。例えば、レーザー光を基材に向けて導く光学系または基材のいずれか一方を他方に対して移動させながら、補助電極上の有機半導体層に対して順次レーザー光を照射する。従って、有機半導体材料が飛散することを防ぐ上で、基材を全域にわたって対向基材で覆う必要はなく、基材のうちレーザー光が照射される部分を少なくとも対向基材で覆えばよい。一方、特許文献1に記載の発明のように真空雰囲気と大気との間の差圧を利用する場合、基材が全域にわたって対向基材で覆われることになる。このことは、装置構成が必要以上に複雑なものになることを導く。また特許文献1に記載の発明においては、素子製造装置の

内部を脱気したり、素子製造装置の内部の環境を大気に置換したりすることに要する時間がかさむことになる。

[0008] 本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、基材のうちレーザ光が照射される部分を効率良く覆うことができる素子製造方法および素子製造装置を提供することを目的とする。

[0009] 本発明は、基材上に素子を形成するための素子製造方法であって、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の突起部と、を含む中間製品を準備する工程と、第1面および前記第1面の反対側にある第2面を有する蓋材を、前記第1面が前記中間製品の突起部側に向くように準備する工程と、前記蓋材の前記第2面に当接する封止機構を用いて前記蓋材の前記第1面の一部を前記中間製品の一部に押し付けて、前記中間製品の一部を前記蓋材の前記第1面に密着させる封止工程と、を備え、前記封止機構は、間隔を空けて並べられた一对の張架部材を有し、前記封止工程において、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着している、素子製造方法である。

[0010] 本発明による素子製造方法において、前記封止機構の前記一对の張架部材は、一对のローラーを含み、前記封止工程において、前記蓋材のうち前記一对のローラーの間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着していてもよい。

[0011] 本発明による素子製造方法は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射工程をさらに備えていてもよい。この場合、前記照射工程において、光は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分を透過して前記中間製品に到達してもよい。また、前記照射工程において、光は、前記中間製品の前記基材側から、前記一对の張架部材の間に張架されている前記蓋材に向けて照射されてもよい。

[0012] 本発明による素子製造方法は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射工程をさらに備え、前記照射

工程において、光は、前記一对のローラーの回転に対して固定されている光学系によって導かれて前記蓋材を透過して前記中間製品に到達してもよい。

[0013] 本発明による素子製造方法において、前記封止機構は、前記一对の張架部材と前記蓋材との間に設けられた中間フィルムをさらに有し、前記中間フィルムは、前記蓋材を構成する材料よりも高い弾性係数を有する材料から構成されていてもよい。

[0014] 本発明による素子製造方法において、前記蓋材は、第1フィルムおよび第2フィルムと、前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間に介在され、前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間の空間を外部から封止する封止材と、を含み、前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間の空間には気体が封入されており、前記封止工程は、大気圧よりも低い圧力を有する環境下で実施されてもよい。

[0015] 本発明による素子製造方法において、前記素子は、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の第1電極と、前記第1電極間に設けられた補助電極および前記突起部と、前記第1電極上に設けられた有機半導体層と、前記有機半導体層上および前記補助電極上に設けられた第2電極と、を含み、前記中間製品は、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の前記第1電極と、前記第1電極間に設けられた前記補助電極および前記突起部と、前記第1電極上および前記補助電極上に設けられた前記有機半導体層と、を含み、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分が前記中間製品の一部に密着している間に、前記補助電極上に設けられた前記有機半導体層が除去されてもよい。

[0016] 本発明は、基材上に素子を形成するための素子製造装置であって、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の突起部と、を含む中間製品を支持する支持機構と、第1面および前記第1面の反対側にある第2面を有する蓋材を、前記第1面が前記中間製品の前記突起部側に向くように供給する蓋材供給機構と、前記蓋材の前記第2面に当接することによって前記蓋材の前記第1面の一部を前記中間製品の一部に押し付けて、前記中間製品の一部を前記蓋

材の前記第1面に密着させる封止機構と、を備え、前記封止機構は、一对の張架部材を有し、前記一对の張架部材は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分が前記中間製品の一部に密着するよう、間隔を空けて並べられている、素子製造装置である。

[0017] 本発明による素子製造装置において、前記封止機構の前記一对の張架部材は、一对のローラーを含み、前記蓋材のうち前記一对のローラーの間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着してもよい。

[0018] 本発明による素子製造装置は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射機構をさらに備えていてもよい。この場合、光は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分を透過して前記中間製品に到達してもよい。また、光は、前記中間製品の前記基材側から、前記一对の張架部材の間に張架されている前記蓋材に向けて照射されてもよい。

[0019] 本発明による素子製造装置は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射機構をさらに備え、前記照射機構は、光が前記蓋材を透過して前記中間製品に到達するよう光を導く光学系を有し、前記光学系は、前記一对のローラーの回転に対して固定されていてもよい。

[0020] 本発明による素子製造装置において、前記封止機構は、前記一对の張架部材と前記蓋材との間に設けられた中間フィルムをさらに有し、前記中間フィルムは、前記蓋材を構成する材料よりも高い弾性係数を有する材料から構成されていてもよい。

[0021] 本発明によれば、簡易な構成の装置を用いて基材を効率良く覆うことができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明の実施の形態における有機半導体素子を示す縦断面図。
[図2A]図2Aは、図1に示す有機半導体素子の補助電極、突起部および有機半導体層のレイアウトの一例を示す平面図。

[図2B]図2 Bは、図1に示す有機半導体素子の補助電極、突起部および有機半導体層のレイアウトのその他の例を示す平面図。

[図2C]図2 Cは、補助電極上の有機半導体層のうち除去される部分の一例を示す平面図。

[図2D]図2 Dは、補助電極上の有機半導体層のうち除去される部分の一例を示す平面図。

[図3]図3は、本発明の実施の形態における素子製造装置を示す図。

[図4]図4 (a) ~ (g) は、本発明の実施の形態における素子製造方法を示す図。

[図5]図5は、補助電極上の有機半導体層を除去するための中間製品処理装置を示す図。

[図6]図6は、図5に示す中間製品処理装置を用いることによって補助電極上の有機半導体層が除去される様子を示す図。

[図7]図7 (a) ~ (g) は、本発明の実施の形態の変形例において、補助電極上の有機半導体層を除去する方法を示す図。

[図8]図8 (a) (b) は、中間製品処理装置が、蒸着用材料を基材上に蒸着させるために利用される例を示す図。

[図9]図9は、中間製品処理装置のステージの一変形例を示す図。

[図10]図10は、蓋材の一変形例を示す図。

[図11]図11は、図10に示す蓋材によって中間製品が覆われる様子を示す図。

[図12]図12は、封止機構が中間フィルムを有する例を示す図。

[図13]図13 (a) (b) は、中間製品に向かって移動可能な一对の張架部材に蓋材が張架される例を示す図。

[図14]図14 (a) (b) は、有機半導体層に向けて光が基材側から照射される例を示す図。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図1乃至図6を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便向上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

[0024] まず図 1 により、本実施の形態における有機半導体素子 40 の層構成について説明する。ここでは有機半導体素子 40 の一例として、トップエミッションタイプの有機 EL 素子について説明する。

[0025] 有機半導体素子

図 1 に示すように有機半導体素子 40 は、基材 41 と、基材 41 上に設けられた複数の第 1 電極 42 と、第 1 電極 42 間に設けられた補助電極 43 および突起部 44 と、第 1 電極 42 上に設けられた有機半導体層 45 と、有機半導体層 45 上および補助電極 43 上に設けられた第 2 電極 46 と、を備えている。

[0026] 有機半導体層 45 は、有機化合物中における電子と正孔の再結合によって発光する発光層を少なくとも含んでいる。また有機半導体層 45 は、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層または電子注入層など、有機 EL 素子において一般に設けられる様々な層をさらに含んでいてもよい。有機半導体層の構成要素としては公知のものをを用いることができ、例えば特開 2011-9498 号公報に記載のものをを用いることができる。

[0027] 第 1 電極 42 は、有機半導体層 45 の各々に対応して設けられている。第 1 電極 42 は、有機半導体層 45 で発生した光を反射させる反射電極としても機能するものである。第 1 電極 42 を構成する材料としては、アルミニウム、クロム、チタン、鉄、コバルト、ニッケル、モリブデン、銅、タンタル、タングステン、白金、金、銀などの金属元素の単体またはこれらの合金を挙げることができる。

[0028] 第 2 電極 46 は、複数の有機半導体層 45 に対する共通電極として機能するものである。また第 2 電極 46 は、有機半導体層 45 で発生した光を透過させるよう構成されている。第 2 電極 46 を構成する材料としては、光を透過させることができる程度に薄くされた金属膜や、ITO などの酸化物導電

性材料を用いることができる。

[0029] 補助電極 4 3 は、図示しない電源から個々の有機半導体層までの距離の差に起因して電圧降下のばらつきが生じないようにし、これにより、有機 E L 素子を用いた表示装置の輝度のばらつきを抑制するためのものである。図 1 に示すように、各補助電極 4 3 は第 2 電極 4 6 に接続されている。補助電極 4 3 を構成する材料としては、第 1 電極 4 2 と同様の金属元素の単体または合金を挙げることができる。補助電極 4 3 は、第 1 電極 4 2 と同一の材料から構成されていてもよく、若しくは、第 1 電極 4 2 とは異なる材料から構成されていてもよい。

[0030] 突起部 4 4 は、絶縁性を有する材料から構成されるものである。図 1 に示す例において、突起部 4 4 は、第 1 電極 4 2 と補助電極 4 3 との間に設けられている。このような突起部 4 4 を設けることにより、第 1 電極 4 2 と補助電極 4 3 および第 2 電極 4 6 との間の絶縁性を確保することができる。また、突起部 4 4 の間に設けられる有機半導体層 4 5 の形状を適切に定めることができる。突起部 4 4 を構成する材料としては、ポリイミドなどの有機材料や、酸化シリコンなどの無機絶縁性材料を用いることができる。また突起部 4 4 は、基材 4 1 の法線方向に沿って延びるよう構成されており、このため後述する蓋材を基材 4 1 に密着させる際に、蓋材と基材 4 1 との間に空間を確保するためのスペーサーとして機能することもできる。

[0031] 図 1 に示すように、有機半導体層 4 5 および第 2 電極 4 6 は、第 1 電極 4 2 上だけでなく突起部 4 4 上にも連続して設けられていてもよい。なお、有機半導体層 4 5 のうち電流が流れて発光するのは、第 1 電極 4 2 と第 2 電極 4 6 とによって上下に挟まれている部分であり、突起部 4 4 上に位置する有機半導体層 4 5 では発光が生じない。後述する図 2 A および図 2 B においては、有機半導体層 4 5 のうち発光が生じる部分が、すなわち第 1 電極 4 2 上に設けられた有機半導体層 4 5 が示されている。

[0032] 次に、基材 4 1 の法線方向から見た場合の有機半導体素子 4 0 の構造について説明する。特に、有機半導体素子 4 0 の補助電極 4 3、突起部 4 4 およ

び有機半導体層 4 5 のレイアウトについて説明する。図 2 A は、補助電極 4 3、突起部 4 4 および有機半導体層 4 5 のレイアウトの一例を示す平面図である。図 2 A に示すように、有機半導体層 4 5 は、マトリクス状に順に配置され、各々が矩形形状を有する赤色有機半導体層 4 5 R、緑色有機半導体層 4 5 G および青色有機半導体層 4 5 B を含んでいてもよい。この場合、赤色有機半導体層 4 5 R、緑色有機半導体層 4 5 G および青色有機半導体層 4 5 B のそれぞれが、サブ画素を構成している。また、隣り合う有機半導体層 4 5 R、4 5 G、4 5 B の組み合わせが 1 つの画素を構成している。

[0033] 図 2 A に示すように、補助電極 4 3 は、マトリクス状に配置された有機半導体層 4 5 の間を延びるよう格子状に配置されている。このように補助電極 4 3 を配置することにより、各有機半導体層 4 5 に接続された第 2 電極 4 6 における電圧降下に、場所に応じた差が生じることを抑制することができる。また図 2 A に示すように、突起部 4 4 は、第 1 電極 4 2 上に設けられた有機半導体層 4 5 を側方から取り囲むよう、有機半導体層 4 5 と補助電極 4 3 との間に設けられている。すなわち、突起部 4 4 は、第 1 電極 4 2 上に設けられた有機半導体層 4 5 の四辺に沿って連続して設けられている。これによって、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去する工程において、飛散した有機半導体材料が第 1 電極 4 2 上の有機半導体層 4 5 に到達することを防ぐことができる。

[0034] なお電圧降下を適切に低減することができる限りにおいて、補助電極 4 3 がその全域にわたって第 2 電極 4 6 に接続される必要はない。すなわち、後述する除去工程において、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 の全てが除去される必要はない。従って図 2 B に示すように、突起部 4 4 は、有機半導体層 4 5 の四辺のうちの任意の辺に沿って非連続的に設けられていてもよい。図 2 B に示す例においても、突起部 4 4 によって挟まれた位置にある補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去する工程において、飛散した有機半導体材料が、少なくとも部分的に突起部 4 4 によって挟まれた領域内に位置する第 1 電極 4 2 上の有機半導体層 4 5 に到達することを防ぐことができる。ま

た、突起部 4 4 によって挟まれた位置にある補助電極 4 3 を第 2 電極 4 6 に接続することにより、電圧降下を適切に抑制することができる。

[0035] また、第 2 電極 4 6 の電圧降下を適切に抑制することができる限りにおいて、補助電極 4 3 の配置が特に限られることはない。例えば図 2 C や図 2 D に示すように、補助電極 4 3 は、複数のサブ画素に対応する有機半導体層 4 5 R, 4 5 G, 4 5 B, 4 5 W によって構成される各画素に沿うように設けられていてもよい。すなわち、サブ画素である有機半導体層 4 5 R, 4 5 G, 4 5 B, 4 5 W の間には補助電極 4 3 が形成されず、有機半導体層 4 5 R, 4 5 G, 4 5 B, 4 5 W によって構成された 1 つの画素と、その他の同様の画素との間に補助電極 4 3 が形成されていてもよい。なお図 2 C および図 2 D においては、各画素が、サブ画素として、赤色有機半導体層 4 5 R、緑色有機半導体層 4 5 G および青色有機半導体層 4 5 B に加えて、白色有機半導体層 4 5 W をさらに含む例が示されている。

[0036] また、第 2 電極 4 6 の電圧降下を適切に抑制することができる限りにおいて、補助電極 4 3 と第 2 電極 4 6 とが接続される箇所の配置が特に限られることはない。図 2 C および図 2 D において、補助電極 4 3 と第 2 電極 4 6 とが接続される箇所が、符号 4 3 x が付された点線によって示されている。図 2 C に示すように、補助電極 4 3 と第 2 電極 4 6 とは、複数の箇所で離散的に接続されていてもよい。すなわち、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が、複数の箇所で離散的に除去されてもよい。また図 2 D に示すように、補助電極 4 3 と第 2 電極 4 6 とは、補助電極 4 3 が延びる方向に沿って線状に接続されていてもよい。すなわち、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が、補助電極 4 3 が延びる方向に沿って線状に除去されてもよい。図 2 D においては、一例として、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が、後述する蓋材 2 1 が搬送される方向 D 1 に沿って線状に除去される例が示されている。

[0037] なお図 2 A 乃至図 2 D においては、有機半導体層 4 5 として、複数の種類の有機半導体層 4 5 R、4 5 G、4 5 B、4 5 W が用いられる例を示したが、これに限られることはない。例えば、サブ画素を構成する有機半導体層 4

5はいずれも、共通の白色光を生成するように構成されていてもよい。この場合、各サブ画素の色分けを行う手段としては、例えばカラーフィルターなどが用いられ得る。

[0038] 次に、本実施の形態による有機半導体素子40を基材41上に形成するための素子製造装置10および素子製造方法について説明する。有機半導体素子40に不純物が混入されることを十分に防ぐことができる限りにおいて、素子製造方法が実施される環境は特に限られないが、例えば素子製造方法は部分的に真空環境の下で実施される。なお少なくとも大気圧よりも低圧の環境である限りにおいて、真空環境における具体的な圧力が特に限定されることはないが、例えば素子製造装置10の内部の圧力は $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 以下になっている。

[0039] 素子製造装置

図3は、素子製造装置10を概略的に示す図である。図3に示すように、素子製造装置10は、基材41上に複数の第1電極42を形成する第1電極形成装置11と、第1電極42間に補助電極43を形成する補助電極形成装置12と、第1電極42と補助電極43との間に突起部44を形成する突起部形成装置13と、第1電極42、補助電極43上および突起部44上に有機半導体層45を形成する有機半導体層形成装置14と、を備えている。以下の説明において、各装置11, 12, 13, 14を用いた工程によって得られるものを中間製品50と称することもある。

[0040] 素子製造装置10は、後述する蓋材が中間製品50の一部に対して密着されている間に所定の処理を実施する中間製品処理装置15をさらに備えている。本実施の形態においては、中間製品処理装置15が、補助電極43上に設けられた有機半導体層45を除去する除去装置として構成されている例について説明する。中間製品処理装置15は、ステージ18、蓋材供給機構20、封止機構30および照射機構25を有している。中間製品処理装置15の各構成要素については後述する。蓋材21また素子製造装置10は、補助電極43上の有機半導体層45が除去された後に補助電極43および有機半

導体層 4 5 上に第 2 電極 4 6 を形成する第 2 電極形成装置 1 6 をさらに備えている。

[0041] 各装置 1 1 ～ 1 6 によって実施される工程はいずれも真空環境下で行われる。図 3 に示すように、素子製造装置 1 0 は、真空環境を維持しながら各装置 1 1 ～ 1 6 間で基材 4 1 や中間製品 5 0 を搬送するために各装置 1 1 ～ 1 6 に接続された搬送装置 1 7 をさらに備えていてもよい。

[0042] なお図 3 は、機能的な観点から各装置を分類したものであり、物理的な形態が図 3 に示す例に限られることはない。例えば、図 3 に示す各装置 1 1 ～ 1 6 のうちの複数の装置が、物理的には 1 つの装置によって構成されていてもよい。若しくは、図 3 に示す各装置 1 1 ～ 1 6 のいずれかは、物理的には複数の装置によって構成されていてもよい。例えば後述するように、第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 は 1 つの工程において同時に形成されることがある。この場合、第 1 電極形成装置 1 1 および補助電極形成装置 1 2 は 1 つの装置として構成されていてもよい。

[0043] 素子製造方法

以下、図 4 (a) ～ (g) を参照して、素子製造装置 1 0 を用いて有機半導体素子 4 0 を製造する方法について説明する。はじめに、例えばスパッタリング法によって、第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 を構成する金属材料の層を基材 4 1 上に形成し、次に、金属材料の層をエッチングによって成形する。これによって、図 4 (a) に示すように、上述の第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 を同時に基材 4 1 上に形成することができる。なお、第 1 電極 4 2 を形成する工程および補助電極 4 3 を形成する工程は、別個に実施されてもよい。

[0044] 次に、図 4 (b) に示すように、例えばフォトリソグラフィ法によって、第 1 電極 4 2 と補助電極 4 3 との間に、第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 よりも上方まで基材 4 1 の法線方向に沿って延びる複数の突起部 4 4 を形成する。その後、蒸着法、CVD 法、印刷法、インクジェット法または転写法などの一般的な成膜方法によって、図 4 (c) に示すように、第 1 電極 4 2

上、補助電極 4 3 上および突起部 4 4 上に有機半導体層 4 5 を形成する。このようにして、基材 4 1 と、基材 4 1 に設けられた複数の第 1 電極 4 2 と、第 1 電極 4 2 間に設けられた補助電極 4 3 および突起部 4 4 と、第 1 電極 4 2 上、補助電極 4 3 上および突起部 4 4 上に設けられた有機半導体層 4 5 と、を含む中間製品 5 0 を得ることができる。なお本実施の形態においては、上述のように、第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 が突起部 4 4 よりも先に基材 4 1 上に形成される。このため、第 1 電極 4 2 および補助電極 4 3 は、突起部 4 4 によって部分的に覆われている。

[0045] 次に、蓋材 2 1 を準備し、その後、図 4 (d) に示すように、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a を中間製品 5 0 の一部に密着させる。次に、蓋材 2 1 が中間製品 5 0 に密着している間に、図 4 (e) に示すように、補助電極 4 3 上に設けられた有機半導体層 4 5 にレーザ光などの光 L を照射する。これによって、光 L のエネルギーが有機半導体層 4 5 によって吸収され、この結果、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を構成する有機半導体材料が飛散する。このようにして、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去することができる。補助電極 4 3 上から飛散した有機半導体材料は、例えば図 4 (e) に示されているように、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に付着する。図 4 (f) は、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が除去された状態を示す図である。

[0046] その後、図 4 (g) に示すように、第 1 電極 4 2 上の有機半導体層 4 5 上、および補助電極 4 3 上に第 2 電極 4 6 を形成する。このようにして、第 2 電極 4 6 に接続された補助電極 4 3 を備える有機半導体素子 4 0 を得ることができる。

[0047] (中間製品処理装置)

上述の図 4 (d) (e) を参照して説明した、蓋材 2 1 を中間製品 5 0 の一部に密着させるとともに補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去する方法について、図 5 および図 6 を参照してより詳細に説明する。なお図 4 (d) (e) に示す工程は、上述の中間製品処理装置 1 5 によって実施される。はじめに図 5 を参照して、中間製品処理装置 1 5 の構成について詳細に説明

する。図5においては、互いに直交する第1方向、第2方向および第3方向がそれぞれ矢印D1、D2およびD3で示されている。

[0048] 図5に示すように、中間製品処理装置15は、中間製品50が載置されるステージ18と、長尺状の蓋材21を供給する蓋材供給機構20と、蓋材21の一部を中間製品50の一部に密着させる封止機構30と、中間製品50のうち蓋材21が密着している部分に対して光を照射する照射機構25と、を備えている。中間製品処理装置15の各構成要素は、真空雰囲気に維持されたチャンバの中に配置されている。このため、補助電極43上の有機半導体層45を除去する工程を、真空環境下で実施することができる。以下、中間製品処理装置15の各構成要素について説明する。なお「長尺状」とは、蓋材21が搬送される方向における蓋材21の寸法が、蓋材21が搬送される方向に直交する方向における蓋材21の寸法の少なくとも5倍以上になっていることを意味している。

[0049] (ステージ)

ステージ18は、中間製品50を支持するための載置面18aを有しており、この載置面18aは、第1方向D1および第2方向D2に平行に広がっている。またステージ18は、第1方向D1に平行なステージ移動方向T1において移動可能であるよう構成されている。また中間製品50は、上述の複数の突起部44が第1方向D1に沿って基材41上に並ぶよう、ステージ18に載置されている。このため後述するように、ステージ18をステージ移動方向T1に沿って移動させることと、照射機構25によって中間製品50に向けて光を照射することとを繰り返すことにより、中間製品50のうち第1方向D1に沿って並ぶ複数の突起部44またはその周辺部分に対して順次光を照射することが可能になる。なおステージ18に載置されている中間製品50の突起部44は、第1方向D1および第2方向D2に直交する第3方向D3に沿って延びている。

[0050] (蓋材供給機構および封止機構30)

図5に示すように、封止機構30は、第1方向D1に直交する第2方向D

2に延びる回転軸を中心として回転方向Rにおいて回転する一対のローラー31, 32を有している。一対のローラー31, 32は、第1ローラー31および第2ローラー32からなっている。一方、蓋材供給機構20は、図示はしないが、第1ローラー31と中間製品50との間に向けて繰り出し方向T2に沿って蓋材21を繰り出す繰出部と、第2ローラー32と中間製品50との間を通った後の蓋材21を巻き取り方向T3に沿って巻き取る巻取部と、を有している。このように本実施の形態においては、中間製品50の一部を覆うための蓋材21が、ロール・トゥー・ロールで供給される。以下の説明において、蓋材21の面のうちステージ18側を向く面を第1面21aと称し、第1面21aの反対側にある面を第2面21bと称する。各ローラー31, 32はそれぞれ蓋材21の第2面21bに当接する。

[0051] 蓋材21を構成する材料としては、レーザ光などの光を透過させることができるよう、PET（ポリエチレンテレフタレート）、COP（シクロオレフィンポリマー）、PP（ポリプロピレン）、PE（ポリエチレン）、PC（ポリカーボネート）、ガラスフィルムなどの透光性を有する材料が用いられる。

[0052] 封止機構30の各ローラー31, 32は、ステージ18の移動に同期して回転するよう構成されている。すなわち各ローラー31, 32は、ステージ18の移動速度と蓋材21の搬送速度とが一致するよう、各ローラー31, 32に巻き付けられた蓋材21を搬送する。また各ローラー31, 32は、蓋材21を搬送するだけでなく、第1ローラー31と第2ローラー32との間に位置する蓋材21に所定の張力を加えることができるよう、構成されている。このため蓋材21のうち第1ローラー31と第2ローラー32との間に位置する部分は、一対のローラー31, 32に張架された状態にあると言える。以下の説明において、蓋材21のうち一対のローラー31, 32に張架されている部分を、張架部分21cとも称する。なお図示はしないが、一対のローラー31, 32にはそれぞれ、各ローラー31, 32を所定位置で支持して回転させるための駆動部が設けられている。

[0053] 中間製品 50 に向けて光を照射するための経路を妨げない限りにおいて、各ローラー 31, 32 を回転させるための駆動部の具体的な構成が特に限られることはない。

[0054] (照射機構)

図 5 に示すように、照射機構 25 は、レーザ光などの光 L を放射する光ヘッド 26 を有している。光ヘッド 26 から放射された光は、蓋材 21 の張架部分 21c を透過して中間製品 50 に到達する。なお照射機構 25 は、光 L の焦点を有機半導体層 45 に対してあわせるためのレンズなどをさらに含んでいてもよい。

[0055] 光ヘッド 26 は、ステージ 18 の移動およびローラー 31 の回転に対して固定されている。すなわち、ステージ 18 およびローラー 31 から独立に配置されている。例えば、光ヘッド 26 は、ステージ 18 が移動したり、ローラー 31 が回転したりしても、光ヘッド 26 によって生成される光 L の進行方向が変化しないよう、構成されている。一方、上述のように、ステージ 18 は第 1 方向 D1 に移動可能であり、また中間製品 50 の突起部 44 は第 1 方向 D1 に沿って並んでいる。従って、光ヘッド 26 が静止状態にある場合であっても、複数の突起部 44 またはその周辺部分に対して順次光を照射することが可能になっている。また光ヘッド 26 を第 1 方向 D1 において移動させる必要がないので、工程の間に光ヘッド 26 の照準がずれることがない。従って、光ヘッド 26 を移動させながら中間製品 50 の複数の部分に光を照射する場合に比べて、高い位置精度で光を照射することができる。

[0056] 光ヘッド 26 は、図 5 において矢印 M で示されているように、第 2 方向 D2、すなわち各ローラー 31, 32 の回転軸に沿った方向において移動可能であるよう構成されていてもよい。これによって、後述するように、中間製品 50 の任意の部分に光を照射することが可能になる。光ヘッド 26 を移動させるための具体的な構成は特に限られない。例えば光ヘッド 26 は、ステージ 18 の上方に配置されたレール 27 に沿って移動することができる。また、光ヘッド 26 が静止状態にある場合であっても、光ヘッド 26 が、第

2方向の任意の位置で光を選択的に取り出すことが可能に構成されている場合には、第2方向の任意の位置で中間製品50に向けて光を照射することが可能になる。第2方向の任意の位置で光を選択的に取り出す方法としては、例えば、図示はしないが、複数の開口部が形成されたマスクを照射機構25と蓋材21との間に配置し、かつマスクの開口部を選択的に遮蔽するという方法が考えられる。

第2方向の任意の位置で中間製品50に向けて光を照射することが可能である場合、中間製品50のうち光が照射されるべき部分は、第2方向に直交する第1方向に沿って並んでいなくてもよい。従って、図示はしないが、中間製品50の突起部44は、第1方向D1に沿って並んでいなくてもよい。

[0057] 次に図6を参照して、中間製品処理装置15を用いて補助電極43上の有機半導体層45を除去する方法を説明する。

[0058] はじめに、第1面21aを有する蓋材21を、第1面21aが中間製品50の突起部44側に向くように準備する。例えば、蓋材供給機構20を用いて、蓋材21の第1面21aがステージ18側を向くよう蓋材21を第1ローラー31と中間製品50との間に供給する蓋材供給工程を実施する。次に、封止機構30の一对のローラー31、32を用いて、蓋材21の第1面21aの一部を中間製品50に押し付ける封止工程を実施する。これによって、蓋材21の第1面21aの一部が中間製品50の一部に密着する。具体的には、図6に示すように、蓋材21の張架部分21cの第1面21aが、中間製品50の一部に密着する。ここで上述のように、一对のローラー31、32に張架されている蓋材21の張架部分21cには、所定の張力が加えられている。また蓋材21のうち一对のローラー31、32に当接している部分はそれぞれ、図6に示すように、中間製品50に向かって押圧されている。このため、蓋材21のうち一对のローラー31、32に当接している部分だけでなく、一对のローラー31、32間にある張架部分21cも、中間製品50に対して所定の圧力で押し付けられた状態にある。例えば図6に示す例において、張架部分21cは、中間製品50のうち突起部44が設けられ

ている部分に対して、所定の圧力で押し付けられている。従って、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a を、中間製品 5 0 のうち突起部 4 4 が設けられている部分に隙間無く密着させることができる。

[0059] その後、中間製品 5 0 のうち蓋材 2 1 に密着している部分に対して蓋材 2 1 を介して光を照射する照射工程を実施する。なお「蓋材 2 1 に密着している部分」とは、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に直接的に接している突起部 4 4 の部分だけでなく、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に密着している突起部 4 4 の部分によって囲まれている部分をも含む概念である。なお、中間製品 5 0 のうち蓋材 2 1 に密着している部分の全てに対して光を照射する必要はない。本実施の形態においては、中間製品 5 0 のうち、蓋材 2 1 に密着している部分であって、かつ、除去されるべき有機半導体層 4 5 が設けられている部分に対して、光が照射される。図 6 においては、照射機構 2 5 の光ヘッド 2 6 から放射された光 L が、蓋材 2 1 の張架部分 2 1 c を透過して中間製品 5 0 の補助電極 4 3 上に設けられた有機半導体層 4 5 に到達する様子が示されている。有機半導体層 4 5 が光 L のエネルギーを吸収することによって、上述のように、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を構成する有機半導体材料が飛散する。

[0060] ここで本実施の形態によれば、上述のように、所定の張力でピンと張られた状態にある張架部分 2 1 c を蓋材 2 1 に形成し、この張架部分 2 1 c を所定の圧力で中間製品 5 0 の一部に押し付けている。このため、中間製品 5 0 のうち突起部 4 4 が設けられている部分に、蓋材 2 1 の張架部分 2 1 c の第 1 面 2 1 a を隙間無く密着させることができる。このことにより、補助電極 4 3 上から飛散した有機半導体材料が第 1 電極 4 2 上の有機半導体層 4 5 や周囲環境を汚染することをより確実に防ぐことができる。

このように本実施の形態によれば、一對のローラー 3 1, 3 2 という簡易な構成要素を用いて、中間製品 5 0 の一部を蓋材 2 1 によって効率良く覆うことができる。このため、高い品質を有する有機半導体素子 4 0 を低いコストで製造することができる。

補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が除去されると、照射機構 2 5 からの光は停止される。すなわち、中間製品 5 0 に対する光の照射が停止される。

[0061] 次に、ステージ 1 8 をステージ移動方向 T 1 に沿って移動させ、また蓋材 2 1 を、各ローラー 3 1, 3 2 の回転方向 R に沿って移動させる。その後、光ヘッド 2 6 から中間製品 5 0 に向かう光 L の経路上に、次に除去されるべき補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 が到達すると、照射機構 2 5 が再び光を放射する。これによって、照射機構 2 5 からの光 L が再び補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 に照射され、このことにより、有機半導体層 4 5 が除去される。このようにして、ステージ移動方向 T 1 に平行な第 1 方向 D 1 に沿って並ぶ複数の補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を順次除去することができる。なお通常は、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 は基材 4 1 上で等間隔に並んでいる。従って、補助電極 4 3 間の間隔とステージ 1 8 の移動速度とを考慮した一定の周期で照射機構 2 5 からの光の放射をオンオフさせ、これによって補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 に順次光を照射してもよい。

[0062] このようにステージ 1 8 が移動し、かつ一對のローラー 3 1, 3 2 が回転する際、上述のように、照射機構 2 5 の光ヘッド 2 6 は静止したままとなっている。このため本実施の形態によれば、高い位置精度で中間製品 5 0 に光を照射することができ、このことにより、補助電極 4 3 の有機半導体層 4 5 を正確に除去することができる。

[0063] また本実施の形態によれば、ロール・トゥー・ロールで供給される蓋材 2 1 を用いて、移動するステージ 1 8 上の中間製品 5 0 を覆うことができる。このため、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去する上述の工程を、蓋材 2 1 が巻き付けられた 1 つのロール体を用いて、複数の中間製品 5 0 に対して実施することができる。従って、1 つの中間製品 5 0 ごとに蓋材 2 1 を切断するための装置や工程は不要であり、このため、装置構成や工程を簡易なものとすることができる。また、蓋材 2 1 の切断に起因するカスが生じ、これによって中間製品 5 0 が汚染されてしまうことを防ぐことができる。

[0064] その後、上述の工程によって除去された有機半導体層 4 5 が存在していた

第1方向D1のラインとは異なるライン上に位置する複数の補助電極43上の有機半導体層45を除去するため、レール27に沿って光ヘッド26を移動させてもよい。光ヘッド26を移動させた後、ステージ18を移動させながら上述の工程を再び実施することにより、新たなライン上に位置する複数の補助電極43上の有機半導体層45を除去することができる。

[0065] なお、上述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を参照しながら、変形例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。また、上述した実施の形態において得られる作用効果の変形例においても得られることが明らかである場合、その説明を省略することもある。

[0066] (有機半導体素子の層構成の変形例)

上述の本実施の形態において、第1電極42および補助電極43が突起部44よりも先に基材41上に形成される例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、突起部44を第1電極42および補助電極43よりも先に基材41上に形成してもよい。このような場合であっても、上述した本実施の形態による密着工程や除去工程を利用することができる。以下、このような例について図7(a)～(g)を参照して説明する。

[0067] はじめに図7(a)に示すように、基材41上に複数の突起部44を形成する。次に、図7(b)に示すように、突起部44間に第1電極42を形成するとともに、突起部44上に補助電極43を形成する。これによって、突起部44によって互いに絶縁された複数の第1電極42と、突起部44上に設けられた補助電極43と、を得ることができる。なお図示はしないが、はじめに基材41上に第1電極42を形成し、次に、第1電極42の間に突起部44を形成し、その後、突起部44上に補助電極43を形成してもよい。

その後、図7(c)に示すように、第1電極42、補助電極43および突起部44上に有機半導体層45を形成する。このようにして、基材41と、

基材 4 1 に設けられた複数の第 1 電極 4 2 と、第 1 電極 4 2 間に設けられた補助電極 4 3 および突起部 4 4 と、第 1 電極 4 2 上および補助電極 4 3 上に設けられた有機半導体層 4 5 と、を含む中間製品 5 0 を得ることができる。なお本変形例においては、補助電極 4 3 よりも先に突起部 4 4 が形成されるため、突起部 4 4 が補助電極 4 3 によって覆われている。なお突起部 4 4 は、その上面が全域にわたって補助電極 4 3 によって覆われている必要はない。すなわち突起部 4 4 は、その上面が少なくとも部分的に補助電極 4 3 によって覆われていればよい。また上述の本実施の形態においては、第 1 電極 4 2 間に 2 列にわたって突起部 4 4 が設けられ、突起部 4 4 間に補助電極 4 3 が設けられる例を示したが、本変形例においては、補助電極 4 3 が突起部 4 4 上に設けられるため、図 7 (c) に示すように第 1 電極 4 2 間に設けられる突起部 4 4 は 1 列のみであってもよい。

[0068] 次に図 7 (d) に示すように、封止機構 3 0 の一对のローラー 3 1, 3 2 を用いて、蓋材 2 1 の張架部分 2 1 c を中間製品 5 0 の一部に押し付け、これによって、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a の一部を中間製品 5 0 の一部に密着させる蓋材密着工程を実施する。なお図 7 (d) および後述する図 7 (e) においては、中間製品 5 0 が載置されるステージ 1 8 が省略されている。

[0069] 本変形例においても、上述の本実施の形態の場合と同様に、蓋材 2 1 のうち一对のローラー 3 1, 3 2 に当接している部分はそれぞれ、中間製品 5 0 に向かって押圧されている。このため、蓋材 2 1 のうち一对のローラー 3 1, 3 2 に当接している部分だけでなく、一对のローラー 3 1, 3 2 間にある張架部分 2 1 c も、中間製品 5 0 のうち突起部 4 4 が設けられている部分に対して所定の圧力で押し付けられた状態にある。このため、中間製品 5 0 のうち突起部 4 4 が設けられている部分に、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a を隙間無く密着させることができる。

[0070] その後、突起部 4 4 上の補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 に光 L を照射し、これによって図 7 (e) に示すように、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を蓋材 2 1 に付着させる。図 7 (f) は、突起部 4 4 上の補助電極 4 3

上の有機半導体層 4 5 が除去された状態を示す図である。なお本変形例においては、除去されるべき有機半導体層 4 5 に蓋材 2 1 が密着する。この場合、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a の表面エネルギーを適切に設定することにより、光 L を照射することなく、突起部 4 4 上の補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に転移させることも可能である。すなわち、蓋材 2 1 の張架部分 2 1 c を中間製品 5 0 の一部に密着させることが、補助電極 4 3 上に設けられた有機半導体層 4 5 を除去することを実現することができる。

[0071] その後、図 7 (g) に示すように、第 1 電極 4 2 上の有機半導体層 4 5 上および突起部 4 4 上の補助電極 4 3 上に第 2 電極 4 6 を形成する。このようにして、第 2 電極 4 6 に接続された補助電極 4 3 を備える有機半導体素子 4 0 を得ることができる。

[0072] (中間製品処理装置が露光装置として構成される例)

また上述の本実施の形態および変形例において、中間製品処理装置 1 5 が、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を除去する除去装置として使用される例を示した。しかしながら、中間製品処理装置 1 5 の応用例が特に限られることはない。例えば中間製品処理装置 1 5 は、図示はしないが、中間製品 5 0 に蓋材 2 1 が密着されている間に中間製品 5 0 中の被露光層に対して光 L を露光光として照射する露光工程を実施する露光装置として使用されてもよい。

[0073] (中間製品処理装置が蒸着装置として構成される例)

若しくは、中間製品処理装置 1 5 は、図 8 (a) (b) に示すように、中間製品 5 0 に蓋材 2 1 が密着されている間に蒸着用材料 4 8 に光を照射して蒸着用材料 4 8 を基材 4 1 上に蒸着させる蒸着装置として使用されてもよい。

[0074] 本変形例においては、図 8 (a) に示すように、蒸着用材料 4 8 が蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に設けられている。また図 8 (a) に示すように、中間製品 5 0 は、基材 4 1 と、基材 4 1 上に設けられた複数の突起部 4 4 と、突起

部 4 4 間に設けられた第 1 電極 4 2 と、を有している。この場合、中間製品処理装置 1 5 を用いて赤外線などの光 L を蒸着用材料 4 8 に照射すると、蒸着用材料 4 8 が蒸発する。より具体的には、図 8 (a) に示すように蒸着用材料 4 8 のうち第 1 電極 4 2 と対向する位置に存在する蒸着用材料 4 8 に光 L を照射すると、蒸着用材料 4 8 が蒸発して基材 4 1 上の第 1 電極 4 2 に付着する。この結果、図 8 (b) に示すように、第 1 電極 4 2 上に蒸着層 4 9 を形成することができる。また基材 4 1 と蓋材 2 1 との間の空間は、突起部 4 4 によって適切に区画されている。このため、基材 4 1 と蓋材 2 1 との間の空間で蒸着用材料 4 8 が広域にわたって飛散してしまうことを防ぐことができる。

[0075] なお蒸着用材料 4 8 を加熱して蒸発させる方法は、上述の限りではない。例えば蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a と有機半導体層 4 5 との間に、赤外光を吸収する金属薄膜を形成しておき、金属薄膜に光を照射して金属薄膜を加熱することで、蒸着用材料 4 8 を加熱してもよい。この場合、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a に設けられている蒸着用材料 4 8 に直接的には光がほとんど照射されないが、金属薄膜を介して間接的に蒸着用材料 4 8 を加熱することができるので、蒸着用材料 4 8 を蒸発させることができる。蒸着用材料 4 8 に直接的に光が照射される場合、および、金属薄膜を介して間接的に蒸着用材料 4 8 が加熱される場合のいずれも、蓋材 2 1 のうち湾曲形状が形成された部分に向けて光が照射される、という点では共通である。

[0076] なお金属薄膜が磁性材料から構成されている場合、中間製品 5 0 に対する蓋材 2 1 の密着の程度をより高くするため、蓋材 2 1 の周囲に磁場を発生させたり、中間製品 5 0 のうち蓋材 2 1 とは反対の側に磁性体を配置したりして、磁力によって蓋材 2 1 が中間製品 5 0 に向かって引き寄せられるようにしてもよい。

[0077] (ステージの変形例)

中間製品 5 0 が載置されるステージ 1 8 には、図 9 に示すように、第 1 方向 D 1 における中間製品 5 0 の基材 4 1 の端部に隣接するよう基材 4 1 の法

線方向に突出した突出領域 18b が形成されていてもよい。突出領域 18b は、その上面の位置が中間製品 50 の上面の位置とほぼ一致するよう構成されている。この場合、一对のローラー 31, 32 は、一方のローラー、例えば第 1 ローラー 31 が蓋材 21 を介して中間製品 50 上に位置し、他方のローラー、例えば第 2 ローラー 32 が蓋材 21 を介してステージ 18 の突出領域 18b 上に位置する状態で、蓋材 21 を張架することができるようになる。このため、蓋材 21 の張架部分 21c を、中間製品 50 の基材 41 の端部近傍に位置づけることができるようになる。このことにより、中間製品 50 のうち基材 41 の端部近傍の部分に対して、蓋材 21 の張架部分 21c を密着させることが可能になる。従って、中間製品 50 の全域に対して中間製品処理装置 15 を用いた処理を実施することができる。

[0078] (蓋材の変形例)

上述の本実施の形態および各変形例においては、蓋材 21 が、透光性を有する材料からなる単一の層で構成されている例を示した。しかしながら、蓋材 21 が複数の層から構成されていてもよい。例えば図 10 に示すように、蓋材 21 は、第 1 フィルム 22a および第 2 フィルム 22b を含んでいてもよい。第 1 フィルム 22a が、ステージ 18 側を向く蓋材 21 の第 1 面 21a を構成しており、第 2 フィルム 22b が、第 1 面 21a の反対側にある第 2 面 21b を構成している。なお図 10 は、上述の第 2 方向 D2、すなわちローラー 31, 32 の回転軸の方向に沿って蓋材 21 を切断した場合を示す断面図である。

[0079] 図 10 に示すように、第 1 フィルム 22a と第 2 フィルム 22b との間には封止材 22c が介在されていてもよい。図 10 に示す例においては、第 2 方向 D2 における各フィルム 22a, 22b の端部近傍に、各フィルム 22a, 22b の長さ方向に沿って延びる封止材 22c がそれぞれ設けられている。このような封止材 22c を設けることにより、第 1 フィルム 22a と第 2 フィルム 22b との間に間隔を設けるとともに、第 1 フィルム 22a と第 2 フィルム 22b との間の空間 23 を外部から封止することが可能になる。

例えば、第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間の空間に空気や窒素などの気体を封入することが可能になる。このように内部の空間23に気体が封入された蓋材21を用いることの利点について、図11を参照して以下に説明する。

[0080] ここでは、蓋材21の第1面21aを中間製品50の一部に密着させる封止工程が、真空環境下など、大気圧よりも低い圧力を有する減圧環境下で実施される場合を考える。この場合、第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間に気体が封入されていると、気体の圧力と減圧環境下の圧力との間の差に基づいて、蓋材21に封入されている気体が膨張する。この結果、第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間の間隔が広がろうとする。すなわち、フィルム22a、22bがそれぞれ外側に向かって膨らもうとする。一方、蓋材21のうちローラー31、32に当接している部分においては、第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間の間隔は、中間製品50とローラー31、32との間の間隔に基づいて常に一定である。この場合、図11に示すように、蓋材21のうち一对のローラー31、32との間の部分、すなわち上述の張架部分21cにおいては、気体の膨張に基づいて第1フィルム22aが、中間製品50のうち突起部44が存在していない空間へ向かって膨らむことになる。このことは、このような膨らみが生じない場合に比べて、中間製品50のうち突起部44が設けられている部分に対して第1フィルム22aがより強く密着されることを意味している。このため本変形例によれば、第1フィルム22aによって構成されている蓋材21の第1面21aを、中間製品50のうち突起部44が設けられている部分により隙間無く密着させることができるようになる。このことにより、補助電極43上から飛散した有機半導体材料が第1電極42上の有機半導体層45や周囲環境を汚染することをより確実に防ぐことができる。

[0081] なお、第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間の空間23に気体を封入することができる限りにおいて、蓋材21の具体的な構成が特に限られることはない。例えば第1フィルム22aと第2フィルム22bとの間に

は、多数の中空部分が形成された中空樹脂が設けられていてもよい。中空樹脂の中空部分には空気などの気体が存在しており、このため、中空樹脂が設けられた蓋材 2 1 が真空環境下に置かれると、中空樹脂の中空部分の気体が膨張し、この結果、フィルム 2 2 a, 2 2 b がそれぞれ外側に向かって膨らむことになる。また中空樹脂を設けることにより、第 1 フィルム 2 2 a と第 2 フィルム 2 2 b との間の間隔を安定に維持することができるようになる。中空樹脂としては、例えば、スチレン、アクリル、シリカ等からなる中空粒子を含有した樹脂や、多孔質シリカのように中空構造を含む樹脂等が用いられ得る。

[0082] (封止機構の変形例)

また上述の本実施の形態および変形例においては、蓋材 2 1 を張架するための一对のローラー 3 1, 3 2 に、蓋材 2 1 の第 2 面 2 1 b が直接的に接する例を示した。しかしながら、蓋材 2 1 のうち中間製品 5 0 を覆う部分に張力を加えることができる限りにおいて、封止機構 3 0 の具体的な構成が特に限られることはない。

[0083] 例えば図 1 2 に示すように、封止機構 3 0 は、一对のローラー 3 1, 3 2 と蓋材 2 1 との間に設けられた中間フィルムを有していてもよい。図 1 2 に示す例においては、図示しない巻出部から巻き出された長尺状の中間フィルムが、一对のローラー 3 1, 3 2 に沿って搬送された後、図示しない巻取部によって巻き取られている。一对のローラー 3 1, 3 2 は、中間フィルム 3 5 を介して蓋材 2 1 を中間製品 5 0 に向けて押圧している。従って本変形例においても、上述の本実施の形態の場合と同様に、蓋材 2 1 のうち一对のローラー 3 1, 3 2 間にある張架部分 2 1 c は、中間フィルム 3 5 を介して中間製品 5 0 に対して所定の圧力で押し付けられた状態にある。従って、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a を、中間製品 5 0 のうち突起部 4 4 が設けられている部分に隙間無く密着させることができる。

[0084] また本変形例によれば、蓋材 2 1 が受ける押圧力や張力は、一对のローラー 3 1, 3 2 から蓋材 2 1 に直接的に加わるのではなく、中間フィルム 3 5

を介して蓋材 2 1 に加えられる。ここで中間フィルム 3 5 は、一對のローラー 3 1, 3 2 の間に位置する部分において広域にわたって蓋材 2 1 に接している。このため、蓋材 2 1 が受ける押圧力や張力に起因して蓋材 2 1 にしわなどの変形が生じてしまうことを抑制することができる。このことにより、蓋材 2 1 に生じるしわなどの変形に起因して蓋材 2 1 と突起部 4 4 との間に隙間が生じてしまう可能性を低減することができる。なお本変形例において、巻出部 2 1 s から巻き出された蓋材 2 1 は、中間フィルム 3 5 と重ね合わされた状態で中間製品 5 0 を覆った後、中間フィルム 3 5 から分離されて巻取部 2 1 t によって巻き取られる。

[0085] 中間フィルム 3 5 を構成する材料、中間フィルム 3 5 の厚みおよび層構成などは、中間フィルム 3 5 を介して蓋材 2 1 に適切に押圧力や張力を加えることができるように選択される。例えば、中間フィルム 3 5 を構成する材料として、蓋材 2 1 を構成する材料よりも高い弾性係数を有する材料が用いられる。また、中間フィルム 3 5 の厚みを蓋材 2 1 の厚みよりも大きくすることにより、一對のローラー 3 1, 3 2 の間で中間製品 5 0 に向かって突出するように中間フィルム 3 5 を湾曲させ、これによって、中間製品 5 0 に対して蓋材 2 1 をより強く押し付けるようにしてもよい。また、複数のフィルムを積層することによって中間フィルム 3 5 を構成してもよい。例えば、中間フィルム 3 5 は、一對のフィルムと、一對のフィルムの間に設けられた干渉層と、を含んでいてもよい。一對のフィルムとしては、例えば、各々が $100\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の範囲内の厚みを有する一對の PET フィルムなどを用いることができる。また干渉層を構成する材料としては、透光性を有するゲル状の材料を用いることができる。例えば、透光性を有する光学粘着材、いわゆるOCAを用いることができる。

[0086] なお本変形例において、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a には、中間製品 5 0 の補助電極 4 3 上から飛散した有機半導体材料が付着する。従って、高い品質を有する有機半導体素子 4 0 を製造するためには、有機半導体材料が付着した蓋材 2 1 は、有機半導体素子 4 0 の製造工程において再利用されることなく

廃棄されることが好ましい。一方、中間フィルム 35 に有機半導体材料が付着することはない。また図 12 に示すように、蓋材 21 と中間フィルムとは、分離されて別々に回収される。従って、その後に実施される有機半導体素子 40 の製造工程において中間フィルム 35 を再利用することが可能である。

[0087] (封止機構のその他の変形例)

また上述の本実施の形態および変形例においては、蓋材 21 に張力を加えるための一对の張架部材として、一对のローラー 31, 32 が用いられる例を示した。しかしながら、蓋材 21 のうち中間製品 50 を覆う部分に張力を加えることができる限りにおいて、一对の張架部材の具体的な構成が特に限られることはない。

[0088] 例えば図 13 (a) (b) に示すように、封止機構 30 の一对の張架部材 33, 34 は、蓋材 21 を中間製品 50 に向けて押圧するよう中間製品 50 に向かって移動可能に構成された一对の部材であってもよい。この場合、図 13 (a) に示すように、張架部材 33, 34 が蓋材 21 の第 2 面 21 b に接触していない状態のときに、一对のローラー 31, 32 によって蓋材 21 が搬送される。次に図 13 (b) に示すように、一对のローラー 31, 32 を停止させた状態で、一对の張架部材 33, 34 を中間製品 50 に向けて移動させ、一对の張架部材 33, 34 を蓋材 21 の第 2 面 21 b に接触させる。これによって、一对の張架部材 33, 34 の間で蓋材 21 に張力が加えられる。すなわち、蓋材 21 のうち一对の張架部材 33, 34 の間に位置する部分が、一对の張架部材 33, 34 によって張架された状態になる。その後、一对の張架部材 33, 34 をさらに中間製品 50 に向けて移動させて、蓋材 21 を中間製品 50 の突起部 44 に押し付ける。これによって、蓋材 21 のうち一对の張架部材 33, 34 間にある張架部分 21 c を、中間製品 50 に対して所定の圧力で押し付けることができる。

[0089] (光の照射方向の変形例)

また上述の本実施の形態および変形例においては、補助電極 43 上に設け

られた有機半導体層 4 5 に向けて、蓋材 2 1 側から光 L が照射される例を示した。しかしながら、有機半導体層 4 5 を適切に加熱することができる限り、光 L の照射方向が特に限られることはない。例えば図 1 4 (a) に示すように、中間製品 5 0 の基材 4 1 側から、中間製品 5 0 に密着している蓋材 2 1 に向けて光 L を照射してもよい。ここで一般に補助電極 4 3 は、金属元素の単体または合金によって構成されている。従って、中間製品 5 0 に密着している蓋材 2 1 に向けて照射された光 L は主に、補助電極 4 3 によって遮蔽される。この場合、光 L として、補助電極 4 3 によって吸収され得る波長の光を用いることにより、補助電極 4 3 を加熱し、これによって補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を加熱することができる。この結果、図 1 4 (b) に示すように、補助電極 4 3 上の有機半導体層 4 5 を蒸発させて、蓋材 2 1 の第 1 面 2 1 a 上に付着させることができる。なお、光 L が予め定められている場合、補助電極 4 3 を構成する材料として、光 L を吸収することが可能な材料を用いるようにしてもよい。

[0090] (その他の変形例)

また上述の本実施の形態および各変形例において、第 1 方向 D 1 に並ぶ複数の中間製品 5 0 の部分に対して光 L を順次照射するとき、ステージ 1 8 はステージ移動方向 T 1 において移動し、一方、照射機構 2 5 の光ヘッド 2 6 は静止したままである例を示した。しかしながら、これに限られることなく、第 1 方向 D 1 に並ぶ複数の中間製品 5 0 の部分に対して光 L を順次照射するとき、ステージ 1 8 が静止したままであり、光ヘッド 2 6 が第 1 方向 D 1 に沿って移動してもよい。

[0091] また上述の本実施の形態および各変形例において、中間製品 5 0 を支持する支持機構としてステージ 1 8 が用いられる例を示した。しかしながら、蓋材 2 1 を中間製品 5 0 に密着させる際に中間製品 5 0 を適切に支持することができる限りにおいて、中間製品 5 0 を支持する支持機構の具体的な構成が特に限られることはない。例えば、中間製品 5 0 がロール・トゥー・ロールの形態で供給され搬送される場合、中間製品 5 0 を巻き出す巻出部、中間製

品 5 0 を巻き取る巻取部、搬送されている中間製品 5 0 に接触する搬送ロールやガイドロールなどが、中間製品 5 0 を支持する支持機構として機能してもよい。中間製品 5 0 がロール・トゥー・ロールの形態で供給され搬送される場合、中間製品 5 0 の基材 4 1 は、長尺状に延びるものであり、また中間製品 5 0 の第 1 電極 4 2，補助電極 4 3，突起部 4 4，有機半導体層 4 5 および第 2 電極 4 6 などは、長尺状に延びる基材 4 1 上に形成されている。

[0092] また上述の本実施の形態および各変形例において、有機半導体素子 4 0 が有機 E L である例を示した。しかしながら、上述の素子製造装置 1 0 および素子製造方法によって製造される有機半導体素子のタイプが特に限られることはない。例えば上述の素子製造装置 1 0 および素子製造方法を用いて、有機トランジスタデバイスや有機太陽電池デバイスなどの様々な有機半導体素子を製造することが可能である。有機トランジスタデバイスにおいて、有機半導体層およびその他の構成要素としては公知のものを用いることができ、例えば特開 2 0 0 9 - 8 7 9 9 6 号公報に記載のものを用いることができる。同様に、有機太陽電池デバイスにおいて、有機半導体層から構成される光電変換層およびその他の構成要素としては公知のものを用いることができる。例えば特開 2 0 1 1 - 1 5 1 1 9 5 号公報に記載のものを用いることができる。また、上述の素子製造装置 1 0 および素子製造方法は、有機半導体素子の製造だけでなく、無機半導体素子の製造に適用されてもよい。

[0093] また上述の本実施の形態および各変形例において、中間製品処理装置 1 5 の各構成要素が、真空雰囲気中に維持されたチャンバの中に配置される例を示した。すなわち、中間製品処理装置 1 5 を用いて中間製品 5 0 に光を照射する工程が、真空環境下で実施される例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、中間製品処理装置 1 5 を用いて中間製品 5 0 に光を照射する工程を、大気圧環境下など、真空環境以外の環境下で実施してもよい。

[0094] なお、上述した実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせることも可能である。

符号の説明

- [0095] 1 0 素子製造装置
- 1 5 中間製品処理装置
- 1 8 ステージ
- 1 8 a 載置面
- 1 8 b 突出領域
- 2 0 蓋材供給機構
- 2 1 蓋材
- 2 5 照射機構
- 2 6 光ヘッド
- 2 7 レール
- 3 0 封止機構
- 3 1 第 1 ロールー
- 3 2 第 2 ロールー
- 4 0 有機半導体素子
- 4 1 基材
- 4 2 第 1 電極
- 4 3 補助電極
- 4 4 突起部
- 4 5 有機半導体層
- 4 6 第 2 電極
- 5 0 中間製品

請求の範囲

- [請求項1] 基材上に素子を形成するための素子製造方法であって、
前記基材と、前記基材上に設けられた複数の突起部と、を含む中間製品を準備する工程と、
第1面および前記第1面の反対側にある第2面を有する蓋材を、前記第1面が前記中間製品の突起部側に向くように準備する工程と、
、
前記蓋材の前記第2面に当接する封止機構を用いて前記蓋材の前記第1面の一部を前記中間製品の一部に押し付けて、前記中間製品の一部を前記蓋材の前記第1面に密着させる封止工程と、を備え、
前記封止機構は、間隔を空けて並べられた一対の張架部材を有し、
前記封止工程において、前記蓋材のうち前記一対の張架部材の間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着している、素子製造方法。
- [請求項2] 前記封止機構の前記一対の張架部材は、一対のローラーを含み、
前記封止工程において、前記蓋材のうち前記一対のローラーの間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着している、請求項1に記載の素子製造方法。
- [請求項3] 前記素子製造方法は、前記蓋材のうち前記一対の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射工程をさらに備える、請求項1または2に記載の素子製造方法。
- [請求項4] 前記照射工程において、光は、前記蓋材のうち前記一対の張架部材の間に張架されている部分を透過して前記中間製品に到達する、請求項3に記載の素子製造方法。
- [請求項5] 前記照射工程において、光は、前記中間製品の突起部側から、前記一対の張架部材の間に張架されている前記蓋材に向けて照射される、請求項3に記載の素子製造方法。
- [請求項6] 前記素子製造方法は、前記蓋材のうち前記一対の張架部材の間に張

架されている部分に向けて光を照射する照射工程をさらに備え、

前記照射工程において、光は、前記一对のローラーの回転に対して固定されている光学系によって導かれて前記蓋材を透過して前記中間製品に到達する、請求項2に記載の素子製造方法。

[請求項7] 前記封止機構は、前記一对の張架部材と前記蓋材との間に設けられた中間フィルムをさらに有し、

前記中間フィルムは、前記蓋材を構成する材料よりも高い弾性係数を有する材料から構成されている、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の素子製造方法。

[請求項8] 前記蓋材は、第1フィルムおよび第2フィルムと、前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間に介在され、前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間の空間を外部から封止する封止材と、を含み、

前記第1フィルムと前記第2フィルムとの間の空間には気体が封入されており、

前記封止工程は、大気圧よりも低い圧力を有する環境下で実施される、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の素子製造方法。

[請求項9] 前記素子は、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の第1電極と、前記第1電極間に設けられた補助電極および前記突起部と、前記第1電極上に設けられた有機半導体層と、前記有機半導体層上および前記補助電極上に設けられた第2電極と、を含み、

前記中間製品は、前記基材と、前記基材上に設けられた複数の前記第1電極と、前記第1電極間に設けられた前記補助電極および前記突起部と、前記第1電極上および前記補助電極上に設けられた前記有機半導体層と、を含み、

前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分が前記中間製品の一部に密着している間に、前記補助電極上に設けられた前記有機半導体層が除去される、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の素子製造方法。

- [請求項10] 基材上に素子を形成するための素子製造装置であって、
前記基材と、前記基材上に設けられた複数の突起部と、を含む中間製品を支持する支持機構と、
第1面および前記第1面の反対側にある第2面を有する蓋材を、前記第1面が前記中間製品の前記突起部側に向くように供給する蓋材供給機構と、
前記蓋材の前記第2面に当接することによって前記蓋材の前記第1面の一部を前記中間製品の一部に押し付けて、前記中間製品の一部を前記蓋材の前記第1面に密着させる封止機構と、
を備え、
前記封止機構は、一对の張架部材を有し、
前記一对の張架部材は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分が前記中間製品の一部に密着するよう、間隔を空けて並べられている、素子製造装置。
- [請求項11] 前記封止機構の前記一对の張架部材は、一对のローラーを含み、
前記蓋材のうち前記一对のローラーの間に張架されている部分が、前記中間製品の一部に密着する、請求項10に記載の素子製造装置。
- [請求項12] 前記素子製造装置は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射機構をさらに備える、請求項10または11に記載の素子製造装置。
- [請求項13] 光は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分を透過して前記中間製品に到達する、請求項12に記載の素子製造装置。
- [請求項14] 光は、前記中間製品の前記基材側から、前記一对の張架部材の間に張架されている前記蓋材に向けて照射される、請求項12に記載の素子製造装置。
- [請求項15] 前記素子製造装置は、前記蓋材のうち前記一对の張架部材の間に張架されている部分に向けて光を照射する照射機構をさらに備え、

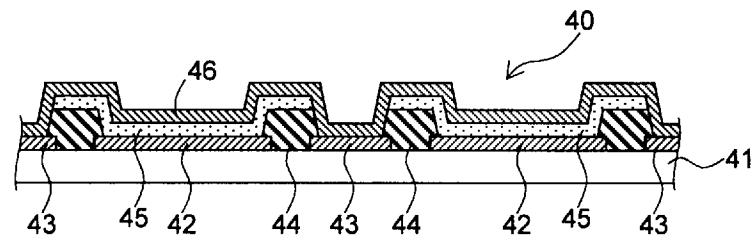
前記照射機構は、光が前記蓋材を透過して前記中間製品に到達するよう光を導く光学系を有し、

前記光学系は、前記一对のローラーの回転に対して固定されている、請求項 11 に記載の素子製造装置。

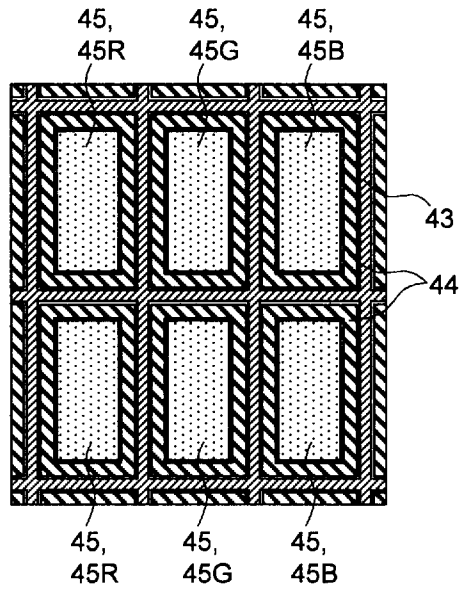
[請求項16] 前記封止機構は、前記一对の張架部材と前記蓋材との間に設けられた中間フィルムをさらに有し、

前記中間フィルムは、前記蓋材を構成する材料よりも高い弾性係数を有する材料から構成されている、請求項 10 乃至 15 のいずれか一項に記載の素子製造装置。

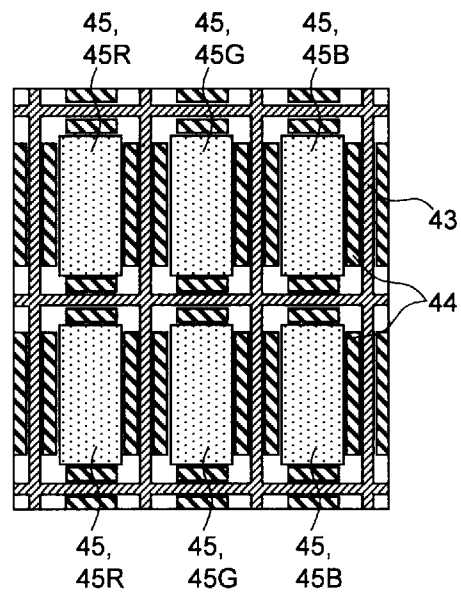
[図1]



[図2A]



[図2B]

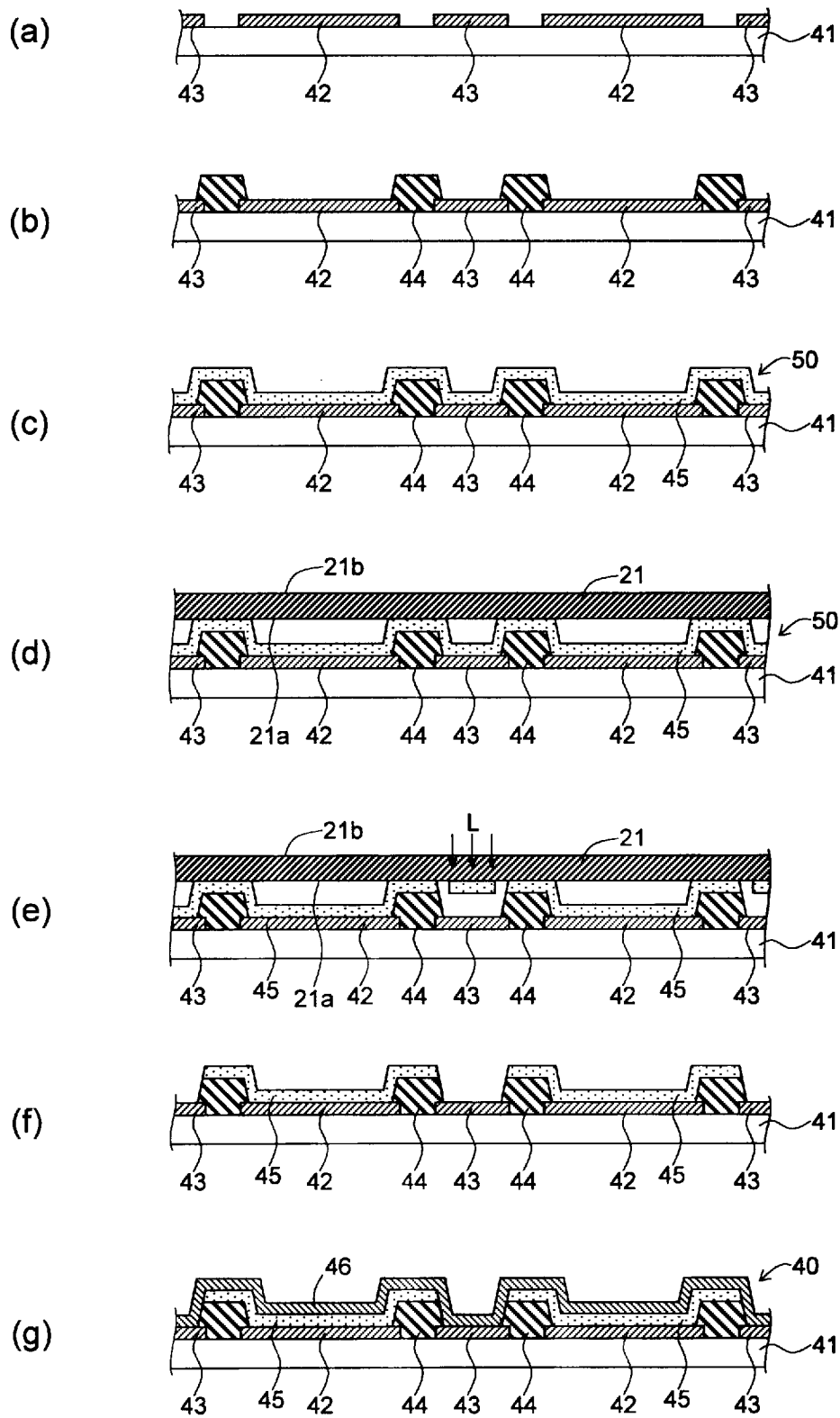


[illegible]

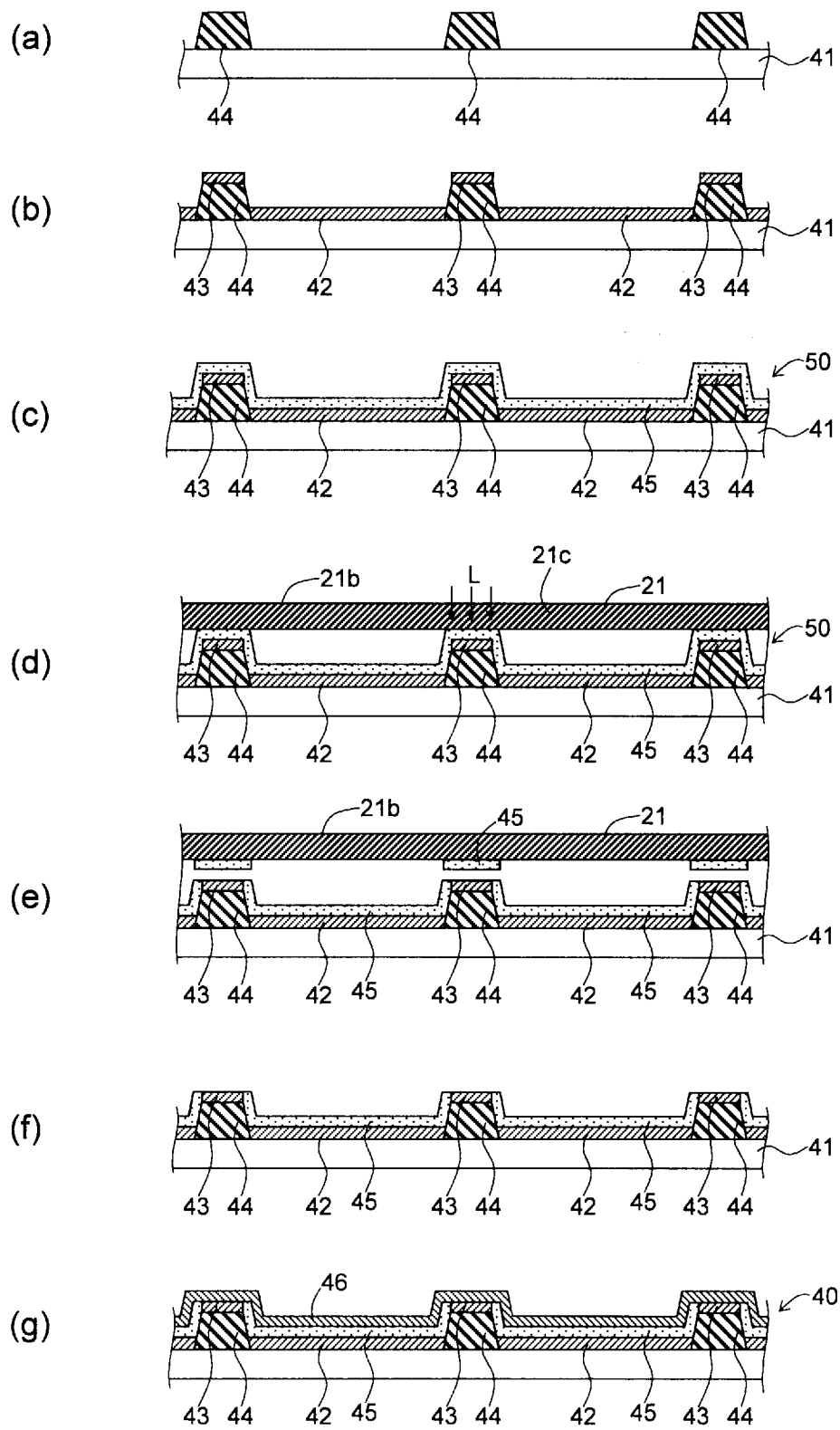
```

graph TD
    10[10] --> 11[11 第1電極形成装置]
    10 --> 12[12 補助電極形成装置]
    10 --> 13[13 突起部形成装置]
    10 --> 14[14 有機半導体層形成装置]
    10 --> 15[15 中間製品処理装置]
    10 --> 16[16 第2電極形成装置]
    15 --> 18[18 ステージ]
    15 --> 20[20 蓋材供給機構]
    15 --> 25[25 照射機構]
    15 --> 30[30 蓋材押圧機構]
  
```

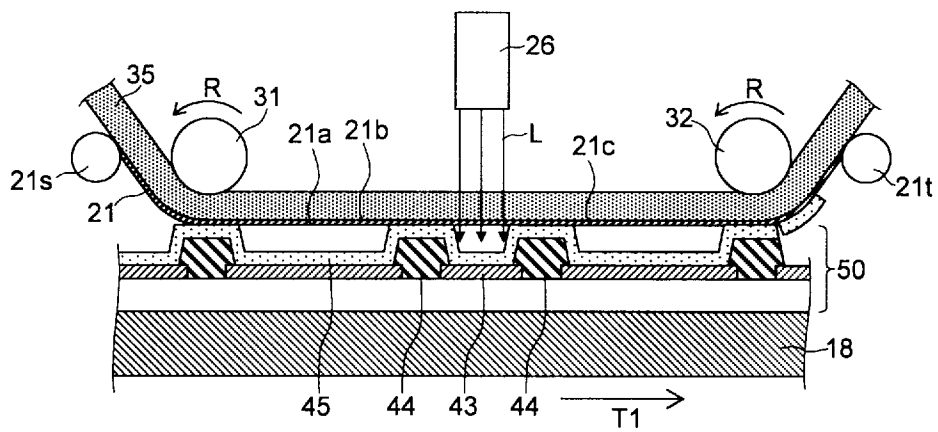
[図4]



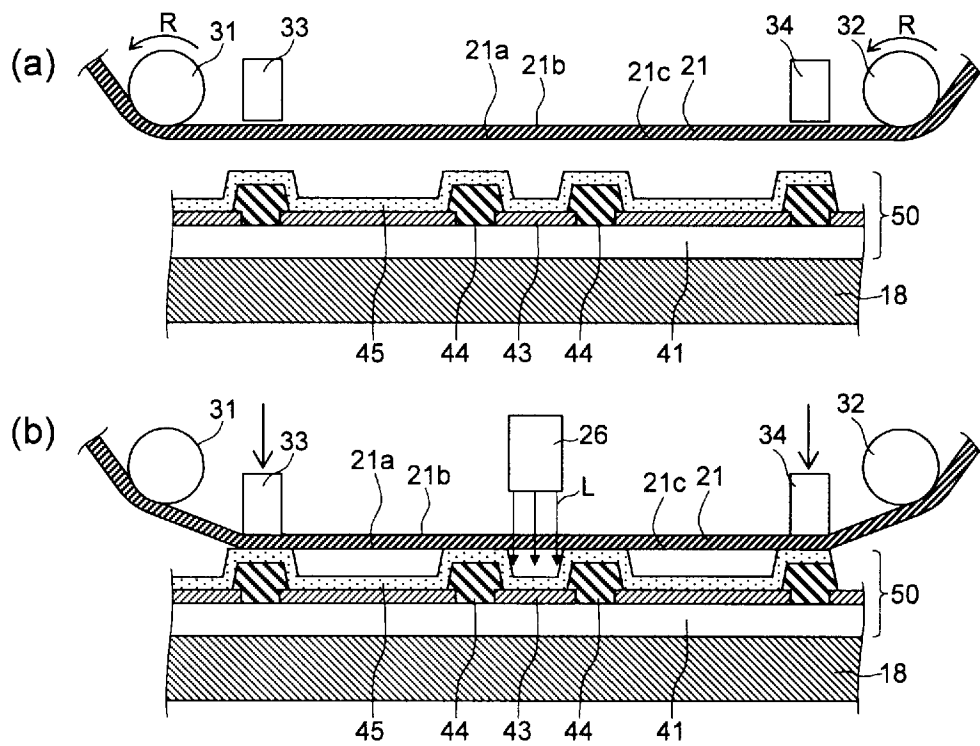
[図7]



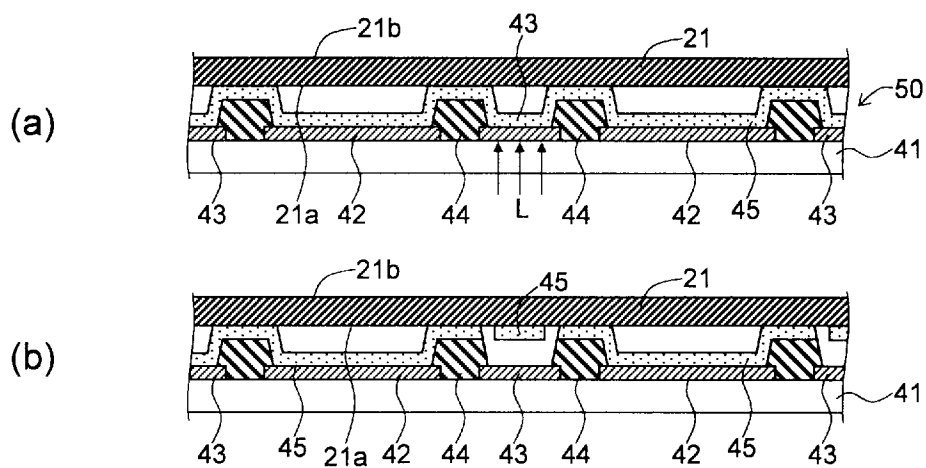
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, B23K26/142(2014.01)i, H01L51/05(2006.01)i, H01L51/40(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)

H05B33/10, B23K26/142, H01L51/05, H01L51/40, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-175840 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 06 July 2006 (06.07.2006), claims 1 to 53; paragraphs [0050], [0057] to [0058]; fig. 4, 7, 10 & US 2006/0132589 A1 & EP 1672716 A1 & KR 10-2006-0070302 A & CN 1792639 A	1-3, 10-12 7, 16 4-6, 8-9, 13-15
Y A	JP 2004-79325 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), claims 1 to 4; paragraphs [0017] to [0020] (Family: none)	7, 16 1-6, 8-15
A	JP 2008-288074 A (Sony Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; all drawings & US 2008/0287028 A1	1-16

☒ 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
27 October, 2014 (27.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070238

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	WO 2014/157657 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 02 October 2014 (02.10.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
E, A	WO 2014/157658 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 02 October 2014 (02.10.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, B23K26/142(2014.01)i, H01L51/05(2006.01)i, H01L51/40(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（I P C））

Int.Cl. H05B33/10, B23K26/142, H01L51/05, H01L51/40, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-175840 A（三星エスディアイ株式会社）2006.07.06, 【請求項1】 - 【請求項53】，段落【0050】，【0057】 - 【0058】， 【図4】，【図7】，【図10】 & US 2006/0132589 A1 & EP 1672716 A1 & KR 10-2006-0070302 A & CN 1792639 A	1-3, 10-12 7, 16 4-6, 8-9, 13-15
Y A	JP 2004-79325 A（富士写真フイルム株式会社）2004.03.11, 【請求項1】 - 【請求項4】，段落【0017】 - 【0020】 (ファミリーなし)	7, 16 1-6, 8-15

☒ 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

2 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

素川 慎司

2 0

4 8 4 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-288074 A (ソニー株式会社) 2008. 11. 27, 全文、全図 & US 2008/0287028 A1	1-16
E, A	WO 2014/157657 A1 (大日本印刷株式会社) 2014. 10. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
E, A	WO 2014/157658 A1 (大日本印刷株式会社) 2014. 10. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16