

(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
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)



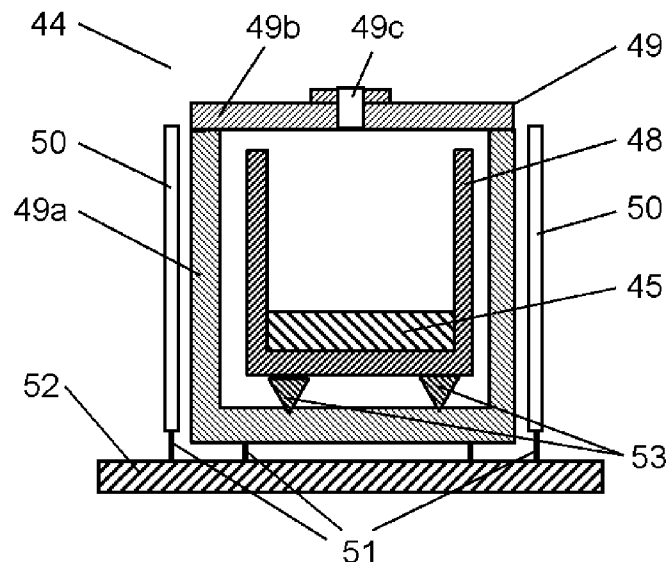
(10) 国際公開番号

WO 2014/174803 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002157
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 16 日(16.04.2014)
- (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 2013-089023 2013 年 4 月 22 日(22.04.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 今中 誠二(IMANAKA, Seiji). 上谷 一夫(UETANI, Kazuo). 瀧口 明(TAKIGUCHI, Akira).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 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, 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, JP, 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 (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))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING EL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: EL 表示装置の製造方法



(57) Abstract: In this method for producing an EL display device in which a configuring element that configures a panel section is formed as a film by means of a vapor deposition device, the vapor deposition device is provided with: a crucible (48) in which a vapor deposition material (45) is housed; a metal case (49) within which the crucible (48) is disposed; and a heater (50) that heats the vapor deposition material (45) within the crucible (48). The case (49) has: a vessel section (49a) that houses the crucible (48) with a gap provided with respect to the crucible (48); and a lid section (49b) removably attached to the aperture of the vessel section (49a) and provided with an exhaust nozzle (49c) that exhausts the vapor of the vapor deposition material (45).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/174803 A1



パネル部を構成する構成要素が蒸着装置により成膜されるＥＬ表示装置の製造方法において、蒸着装置は、蒸着材料（４５）が収容される坩堝（４８）と、坩堝（４８）が内部に配置される金属製のケース（４９）と、坩堝（４８）内の蒸着材料（４５）を加熱する加熱ヒータ（５０）とを備え、ケース（４９）は、坩堝（４８）との間に間隙を設けて坩堝（４８）を収容する容器部（４９ａ）と、容器部（４９ａ）の開口部に取外し可能に取付けられ、かつ蒸着材料（４５）の蒸気を噴出させる噴出口（４９ｃ）を設けた蓋部（４９ｂ）とを有する。

明 細 書

発明の名称： E L 表示装置の製造方法

技術分野

[0001] 本技術は、E L 表示装置の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、次世代の表示装置が盛んに開発されており、駆動用基板に、第1電極、発光層を含む複数の有機層および第2電極を順に積層したE L (E l e c t r o l u m i n e s c e n c e) 表示装置が注目されている。E L 表示装置は、自発光型であるので視野角が広く、バックライトを必要としないので省電力が期待でき、応答性が高く、装置の厚みを薄くできるなどの特徴を有している。そのため、テレビ等の大画面表示装置への応用が強く望まれている。

[0003] カラーディスプレイ用としては赤と青と緑の三色の画素による表示が最も一般的であり、省電力化や信頼性などを目的として赤と青と緑と白や赤と青と緑と薄青などの四色の画素による表示技術も各社で開発が進んでいる。

[0004] 有機E L 発光素子においては画素ごとに赤と青と緑の三色や赤と青と緑と白などの四色に有機E L 発光部を形成する必要がある。

[0005] 個別の有機E L 部を形成する工法として最も一般的な工法は微細な穴の開いたファインメタルマスクを用いて、穴の部分だけに蒸着により有機E L 部を形成する工法である。例えば、赤用ファインメタルマスクにより赤色に発色する有機E L 部を蒸着により形成し、緑用ファインメタルマスクにより緑色に発色する有機E L 部を蒸着により形成し、青用ファインメタルマスクにより青色に発色する有機E L 部を蒸着により形成して、赤と緑と青の発光部が形成される。

[0006] 一方大型の有機E L 発光素子の作成やコストダウンには大型基板による有機E L 発光素子技術の開発が重要である。

[0007] 近年、大型基板による有機E L 発光素子を形成する方法として二つの方法

が注目されている。

[0008] 一つ目の工法は白色有機ＥＬ素子を表示領域全域に形成し、赤と緑と青と白の四色のカラーフィルターにより着色表示させる方法である。この方法は大画面を形成したり、高精細ディスプレイを作成したりするには有効な方法である。

[0009] 大型基板による有機ＥＬ発光素子の形成方法として注目されているもうひとつの工法は、塗布法により有機ＥＬ発光部を形成する方法である。塗布法としては様々な工法が検討されてきたが、大きく分けると凸版印刷やフレキソ印刷やスクリーン印刷やグラビア印刷などを用いるものとインクジェット法を用いるものである（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献１：特開２０１１－２４９０８９号公報

発明の概要

[0011] 本技術は、複数個の画素を配列して配置した発光部と、発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とからなるパネル部を備え、パネル部を構成する構成要素が蒸着装置により成膜されるＥＬ表示装置の製造方法において、蒸着装置は、蒸着材料が収容される坩堝と、坩堝が内部に配置される金属製のケースと、坩堝内の蒸着材料を加熱する加熱部とを備え、ケースは、坩堝との間に間隙を設けて坩堝を収容する容器部と、容器部の開口部に取外し可能に取付けられ、かつ蒸着材料の蒸気を噴出させる噴出口を設けた蓋部とを有することを特徴とする。

[0012] 本技術によれば、ＥＬ表示装置を製造する際に、歩留まりを向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図１]図１は、本技術の一実施の形態による有機ＥＬ表示装置の概略構成を示す斜視図である。

[図2]図2は、画素を駆動する画素回路の回路構成を示す電気回路図である。

[図3]図3は、EL表示装置において、RGBのサブピクセル部分の断面構造を示す断面図である。

[図4]図4は、本技術の一実施の形態によるEL表示装置の製造方法において、電子輸送層を成膜するための真空蒸着装置の概略構成の一例を示す説明図である。

[図5]図5は、本技術の一実施の形態によるEL表示装置の製造方法において、蒸着装置の蒸着源の構成を示す図である。

[図6]図6は、図5の6-6断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本技術の一実施の形態によるEL表示装置の製造方法について、図1～図5の図面を用いて説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0015] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために、提供されるのであって、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0016] 図1は本技術の一実施の形態による有機EL表示装置の概略構成を示す斜視図、図2は画素を駆動する画素回路の回路構成を示す図である。

[0017] 図1、図2に示すように、EL表示装置は、下層より、複数の薄膜トランジスタを配置した薄膜トランジスタアレイ装置1と、下部電極である陽極2、有機材料からなる発光層3及び透明な上部電極である陰極4からなる発光部との積層構造により構成され、発光部は薄膜トランジスタアレイ装置1により発光制御される。また、発光部は、一对の電極である陽極2と陰極4との間に発光層3を配置した構成であり、陽極2と発光層3の間には正孔輸送層が積層形成され、発光層3と透明な陰極4の間には電子輸送層が積層形成されている。薄膜トランジスタアレイ装置1には、複数の画素5がマトリ

ックス状に配置されている。

[0018] 各画素5は、それぞれに設けられた画素回路6によって駆動される。また、薄膜トランジスタアレイ装置1は、行状に配置される複数のゲート配線7と、ゲート配線7と交差するように列状に配置される複数の信号配線としてのソース配線8と、ソース配線8に平行に延びる複数の電源配線9（図1では省略）とを備える。

[0019] ゲート配線7は、画素回路6のそれぞれに含まれるスイッチング素子として動作する薄膜トランジスタ10のゲート電極10gを行毎に接続する。ソース配線8は、画素回路6のそれぞれに含まれるスイッチング素子として動作する薄膜トランジスタ10のソース電極10sを列毎に接続する。電源配線9は、画素回路6のそれぞれに含まれる駆動素子として動作する薄膜トランジスタ11のドレイン電極11dを列毎に接続する。

[0020] 図2に示すように、画素回路6は、スイッチ素子として動作する薄膜トランジスタ10と、駆動素子として動作する薄膜トランジスタ11と、対応する画素に表示するデータを記憶するキャパシタ12とで構成される。

[0021] 薄膜トランジスタ10は、ゲート配線7に接続されるゲート電極10gと、ソース配線8に接続されるソース電極10sと、キャパシタ12及び薄膜トランジスタ11のゲート電極11gに接続されるドレイン電極10dと、半導体膜（図示せず）とで構成される。この薄膜トランジスタ10は、接続されたゲート配線7及びソース配線8に電圧が印加されると、当該ソース配線8に印加された電圧値を表示データとしてキャパシタ12に保存する。

[0022] 薄膜トランジスタ11は、薄膜トランジスタ10のドレイン電極10dに接続されるゲート電極11gと、電源配線9及びキャパシタ12に接続されるドレイン電極11dと、陽極2に接続されるソース電極11sと、半導体膜（図示せず）とで構成される。この薄膜トランジスタ11は、キャパシタ12が保持している電圧値に対応する電流を電源配線9からソース電極11sを通じて陽極2に供給する。すなわち、上記構成のEL表示装置は、ゲート配線7とソース配線8との交点に位置する画素5毎に表示制御を行うアク

ティブマトリックス方式を採用している。

[0023] また、E L表示装置において、少なくとも赤色、緑色および青色の発光色で発光する発光部は、少なくとも赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の発光層を有するサブピクセルが複数個マトリクス状に配列されて複数個の画素が形成されている。各画素を構成するサブピクセルは、バンクによって互いに分離されている。このバンクは、ゲート配線7に平行に延びる突条と、ソース配線8に平行に延びる突条とが互いに交差するように形成することにより設けられる。そして、この突条で囲まれる部分、すなわちバンクの開口部にR G Bの発光層を有するサブピクセルが形成されている。

[0024] 図3は、E L表示装置において、R G Bのサブピクセル部分の断面構造を示す断面図である。図3に示すように、E L表示装置のパネル部は、ガラス基板、フレキシブル樹脂基板などのベース基板21上に、上述した画素回路6を構成する薄膜トランジスタアレイ装置22を形成している。また、薄膜トランジスタアレイ装置22には、平坦化絶縁膜（図示せず）を介して下部電極である陽極23が形成されている。そして、陽極23上には、正孔輸送層24、有機材料からなるR G Bに発光する発光層25、電子輸送層26、透明な上部電極である陰極27が順に積層形成され、これによりR G Bの有機E L発光部が構成されている。

[0025] また、発光部の発光層25は、絶縁層であるバンク28により区画された領域に形成されている。バンク28は、陽極23と陰極27との絶縁性を確保するとともに、発光領域を所定の形状に区画するためのものであり、例えば酸化シリコンまたはポリイミドなどの感光性樹脂により構成されている。

[0026] なお、上記実施の形態においては、正孔輸送層24、電子輸送層26のみを示しているが、正孔輸送層24、電子輸送層26それぞれには、正孔注入層、電子注入層が積層形成されている。

[0027] このように構成された発光部は、窒化ケイ素などの封止層29により被覆され、さらにこの封止層29上に接着層30を介して透明なガラス基板、フレキシブル樹脂基板などの封止用基板31が全面にわたって貼り合わされる

ことにより封止されている。

[0028] ここで、ベース基板 2 1 としては、その形状、材質、大きさ等については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、無アルカリガラス、ソーダガラスなどのガラス材料やシリコン基板でも金属基板でも良い。また、軽量化やフレキシブル化を目的として高分子系材料を用いても良い。高分子系材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、ポリイミドなどが適しているが、その他のアセテート系樹脂やアクリル系樹脂やポリエチレンやポリプロピレンやポリ塩化ビニル樹脂などの既知の高分子基板材料を用いても良い。高分子系材料を基板として用いるときには、ガラスなどの剛性のある基材の上に高分子基板を塗布法や貼り付けなどで形成した後、有機 E L 発光素子を形成し、その後ガラスなどの剛性のある基材を除去する製造方法が用いられる。

[0029] 陽極 2 3 は、アルミニウムやアルミニウム合金や銅などの導電性の良い金属材料や、光透過性の I Z O、I T O、酸化スズ、酸化インジウム、酸化亜鉛などの電気伝導度の高い金属酸化物や金属硫化物などにより構成される。成膜方法としては、真空蒸着法やスパッタリング法やイオンプレーティング法などの薄膜形成法が用いられる。

[0030] 正孔輸送層 2 4 は、ポリビニルカルバゾール系材料、ポリシラン系材料、ポリシロキサン誘導体、銅フタロシアニンなどのフタロシアニン系化合物や芳香族アミン系化合物等などが用いられる。成膜方法としては、各種の塗布工法を用いることが可能であり、10 nm ~ 200 nm 程度の厚みに形成される。また、正孔輸送層 2 4 に積層される正孔注入層は、陽極 2 3 からの正孔注入を高める層であり、酸化モリブデンや酸化バナジウムや酸化アルミニウムなどの金属酸化物、金属窒化物、金属酸化窒化物によりスパッタ法を用いて形成される。

[0031] 発光層 2 5 は、蛍光や燐光などを発光する有機系材料を主成分とし、必要に応じてドーパントを添加して特性を改善する。印刷法に適した高分子系有

機材料としては、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリパラフェニリン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体などが用いられる。ドーパントは、発光波長のシフトや発光効率の改善のために用いられるものであり、色素系および金属錯体系のドーパントが数多く開発されている。また、大型基板に発光層 25 を形成する場合には印刷法が適しており、各種の印刷法の中でもインクジェット法が用いられ、20 nm～200 nm 程度の厚みの発光層 25 が形成される。

[0032] 電子輸送層 26 は、ベンゾキノロン誘導体、ポリキノリン誘導体、オキサジアゾール誘導体などの材料が用いられる。成膜方法としては、真空蒸着法や塗布法が用いられ、通常 10 nm～200 nm 程度の厚みに形成される。また、電子注入層は、バリウム、フタロシアニン、フッ化リチウムなどの材料が用いられ、真空蒸着法や塗布法により形成される。

[0033] 陰極 27 は、光の取り出し方向により材料が異なり、陰極 27 側から光を取り出す場合は、ITO、IZO、酸化スズ、酸化亜鉛などの光透光性の導電材料を用いる。陽極 23 側から光を取り出す場合は、白金、金、銀、銅、タングステン、アルミニウム及びアルミニウム合金などの材料を用いる。成膜方法としては、スパッタ法や真空蒸着法が用いられ、50 nm～500 nm 程度の厚みに形成される。

[0034] バンク 28 は、領域内に発光層 25 の材料を含む溶液を十分な量で充填するために必要な構造物で、フォトリソ法によって所定の形状に形成される。バンク 28 の形状により、有機 EL 発光部のサブピクセルの形状を制御することができる。

[0035] 封止層 29 は、窒化ケイ素膜を成膜することにより形成され、成膜法としては CVD（化学気相成長）法が用いられる。

[0036] 上記のように、EL 表示装置は、薄膜トランジスタアレイ装置 22 や発光部の電子輸送層 26 などのパネル部を構成する構成要素の一部または全部は、蒸着装置を用いて成膜する方法が用いられる。

[0037] 図 4 は、本技術の一実施の形態による EL 表示装置の製造方法において、

電子輸送層を成膜するための真空蒸着装置の概略構成の一例を示す説明図である。

[0038] 図4に示すように、発光層25を形成したパネル基板41は、搬送治具42に保持された状態で真空雰囲気中の蒸着装置43内に搬送される。蒸着装置43は、パネル基板41の幅方向の長さに対応する長尺形状の蒸着源44を有し、この蒸着源44内には、電子輸送層26を構成する蒸着材料45が収容されている。また、蒸着源44とパネル基板41の間には、シャッター機構46およびマスク47が配置されている。

[0039] 図5は、本技術の一実施の形態によるEL表示装置の製造方法において、蒸着装置の蒸着源の構成を示す図であり、具体的には、図5は、長尺形状の蒸着源を長手方向の側面から見た概略断面図である。図6は、図5のA-A線で切断した概略断面図である。

[0040] 図5、図6に示すように、蒸着装置43の蒸着源44は、電子輸送層26を構成する蒸着材料45が収容されるセラミック材料などの耐火性の坩堝48と、坩堝48が内部に配置されるステンレス鋼やチタンにより構成される金属製のケース49と、坩堝48内の蒸着材料45を加熱する加熱部としての加熱ヒータ50と、ケース49と加熱ヒータ50とを保持具51を介して保持する金属製の蒸着源ケース52とを備えている。また、加熱ヒータ50は、ケース49を側面から挟むように配置されている。

[0041] ケース49は、坩堝48との間に間隙を設けて坩堝48を収容する容器部49aと、容器部49aの開口部にボルトなどにより取外し可能に取付けられる蓋部49bと、蓋部49bに長手方向に沿って複数個設けられ、蒸着材料45の蒸気を噴出させる噴出口49cとを有している。また、坩堝48は、ケース49の容器部49aの底部に支持具53により支持されている。

[0042] このように坩堝48は、ケース49の容器部49a内に隙間を設け、しかも支持具53により接触面積を少なくして収容しているため、蒸着材料45により坩堝48とケース49とが固着するのを防ぐことができる。

[0043] 本技術による製造方法においては、図5、図6に示す蒸着装置43の蒸着

源 4 4 を用い、坩堝 4 8 に收容した蒸着材料 4 5 を加熱してケース 4 9 の噴出口 4 9 c から蒸気を噴出させることにより、パネル基板 4 1 に電子輸送層 2 6 を成膜するものである。

[0044] そして、蒸着源 4 4 のケース 4 9 は、坩堝 4 8 との間に間隙を設けて坩堝 4 8 を收容する容器部 4 9 a と、容器部 4 9 a の開口部に取外し可能に取付けられ、かつ蒸着材料 4 5 の蒸気を噴出させる噴出口 4 9 c を設けた蓋部 4 9 b とを有する構成であるため、蒸着材料 4 5 により坩堝 4 8 とケース 4 9 とが固着するのを防ぐことができる。しかも、ケース 4 9 は、坩堝 4 8 を收容する容器部 4 9 a から、噴出口 4 9 c を設けた蓋部 4 9 b が取外し可能であるため、噴出口 4 9 c が汚れた場合のメンテナンスを容易に行うことができる。

[0045] これにより、パネル部を構成する構成要素を蒸着装置により成膜する際に、高い品質での成膜が可能となり、E L 表示装置の製造時の歩留まりを向上させることができる。

[0046] なお、上記実施の形態においては、より高精細化を実現しやすい構造であるトップエミッション型で作成したが、本技術はボトムエミッション構造にも有効な技術である。

[0047] 以上のように、本出願において開示する技術の例示として、上記の実施の形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用できる。

産業上の利用可能性

[0048] 以上のように本技術によれば、E L 表示装置を製造する際の歩留まりを向上させる上で有用である。

符号の説明

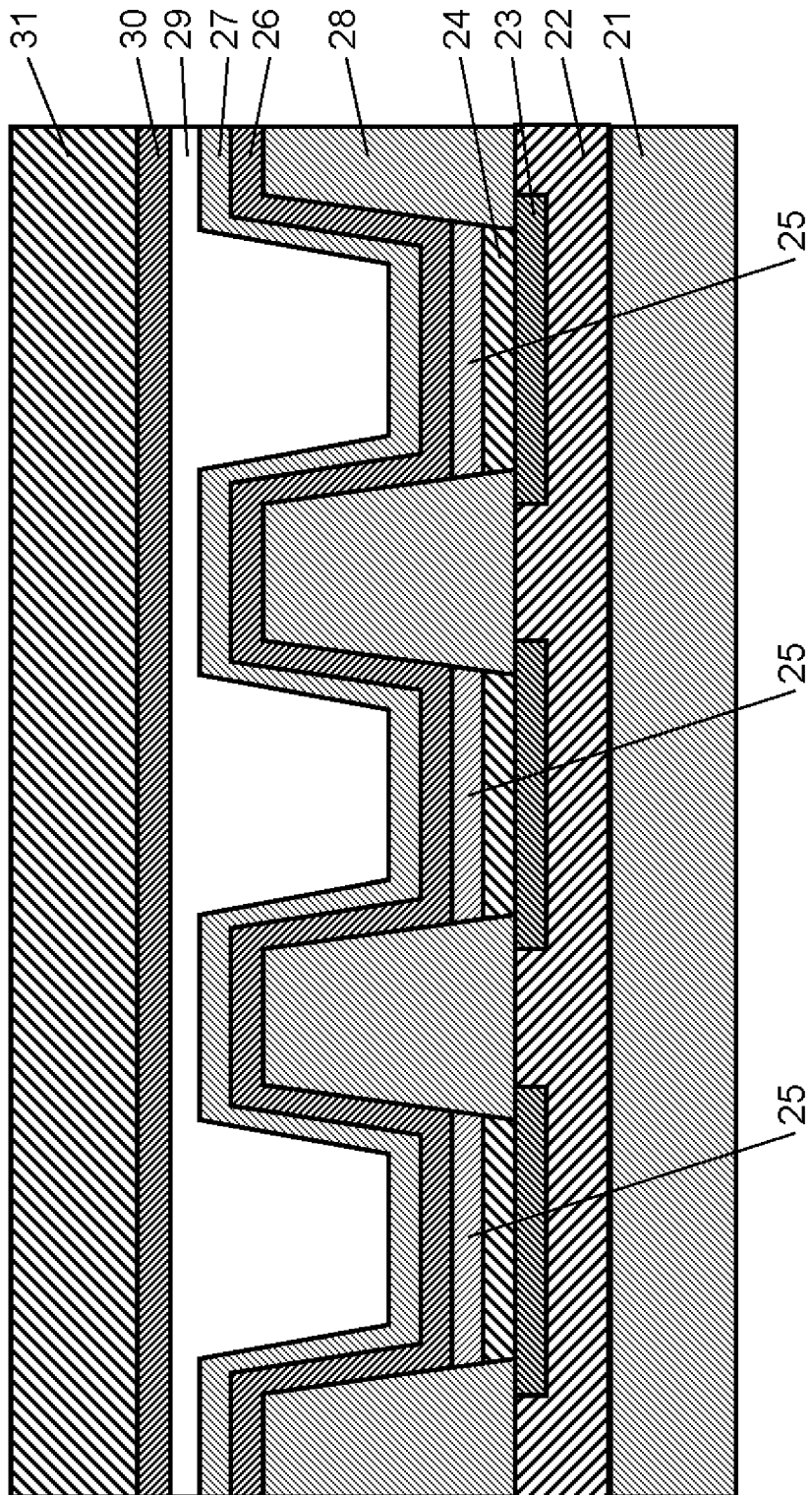
[0049] 1, 2 2 薄膜トランジスタアレイ装置
 2, 2 3 陽極
 3, 2 5 発光層
 4, 2 7 陰極

- 5 画素
- 6 画素回路
- 7 ゲート配線
- 8 ソース配線
- 9 電源配線
- 10, 11 薄膜トランジスタ
- 21 ベース基板
- 24 正孔輸送層
- 26 電子輸送層
- 28 バンク
- 29 封止層
- 30 接着層
- 31 封止用基板
- 41 パネル基板
- 42 搬送治具
- 43 蒸着装置
- 44 蒸着源
- 45 蒸着材料
- 48 坩堝
- 49 ケース
 - 49a 容器部
 - 49b 蓋部
 - 49c 噴出口
- 50 加熱ヒータ
- 51 保持具
- 52 蒸着源ケース
- 53 支持具

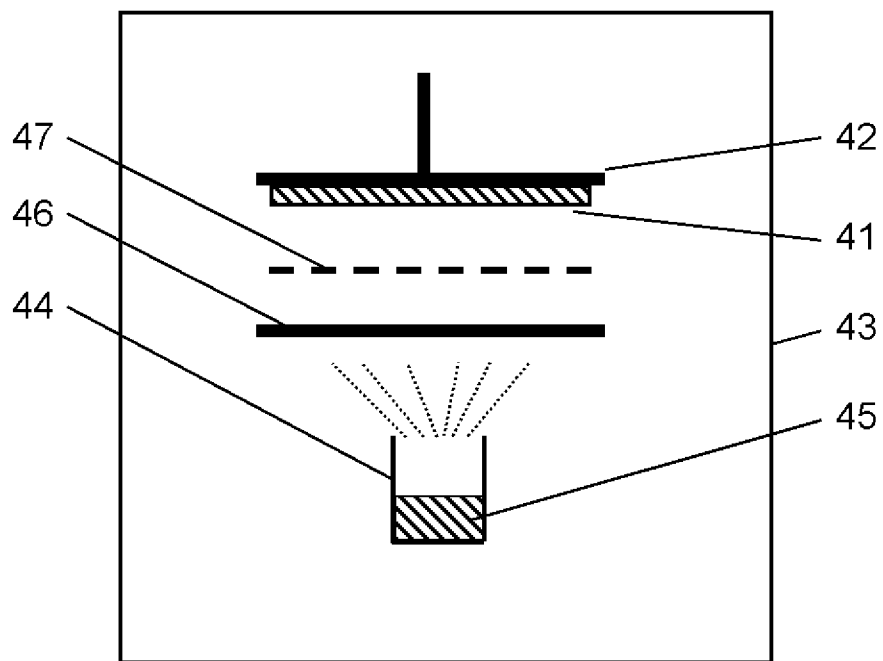
請求の範囲

- [請求項1] 複数個の画素を配列して配置した発光部と、前記発光部の発光を制御する薄膜トランジスタアレイ装置とからなるパネル部を備え、前記パネル部を構成する構成要素が蒸着装置により成膜されるＥＬ表示装置の製造方法において、
- 前記蒸着装置は、蒸着材料が収容される坩堝と、前記坩堝が内部に配置される金属製のケースと、前記坩堝内の蒸着材料を加熱する加熱部とを備え、
- 前記ケースは、前記坩堝との間に間隙を設けて坩堝を収容する容器部と、前記容器部の開口部に取外し可能に取付けられ、かつ前記蒸着材料の蒸気を噴出させる噴出口を設けた蓋部とを有することを特徴とするＥＬ表示装置の製造方法。
- [請求項2] 前記蒸着装置は、ケースと加熱部とを保持する蒸着源ケースを有していることを特徴とする請求項１に記載のＥＬ表示装置の製造方法。
- [請求項3] 前記加熱部は、ケースを側面から挟むように配置されていることを特徴とする請求項１に記載のＥＬ表示装置の製造方法。
- [請求項4] 前記蒸着装置の坩堝は、ケースの容器部の底部に支持具により支持されていることを特徴とする請求項１に記載のＥＬ表示装置の製造方法。
- 。

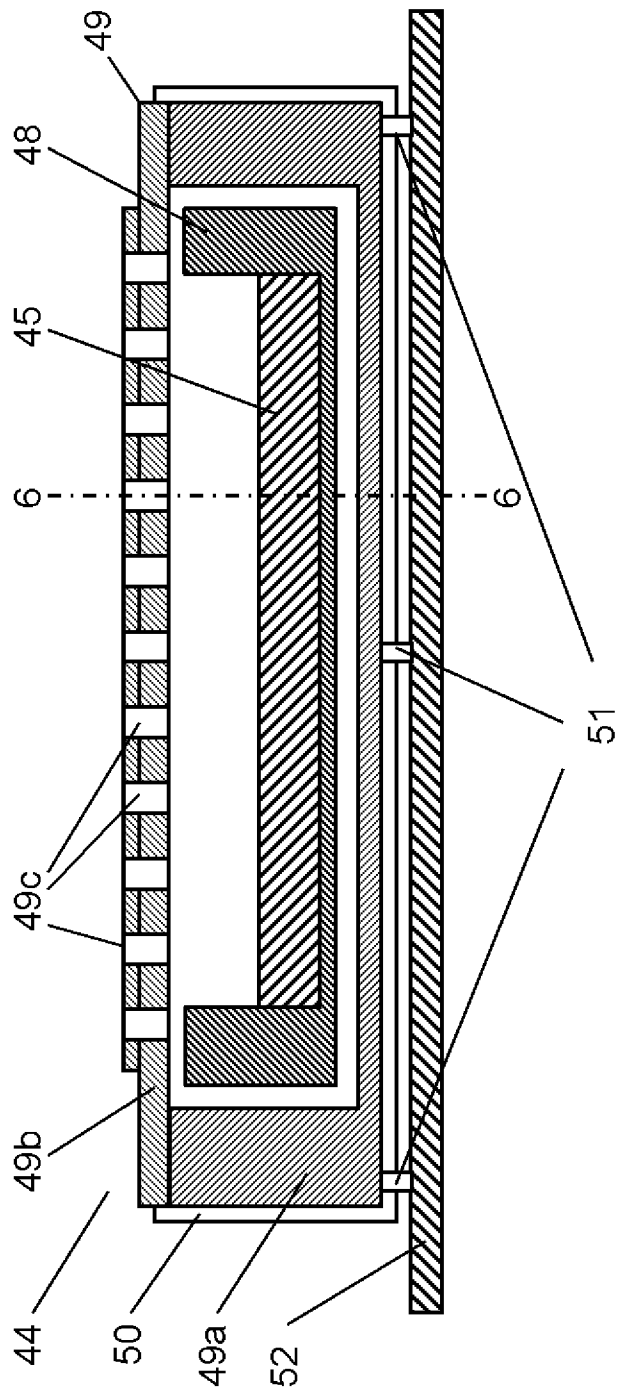
[図3]



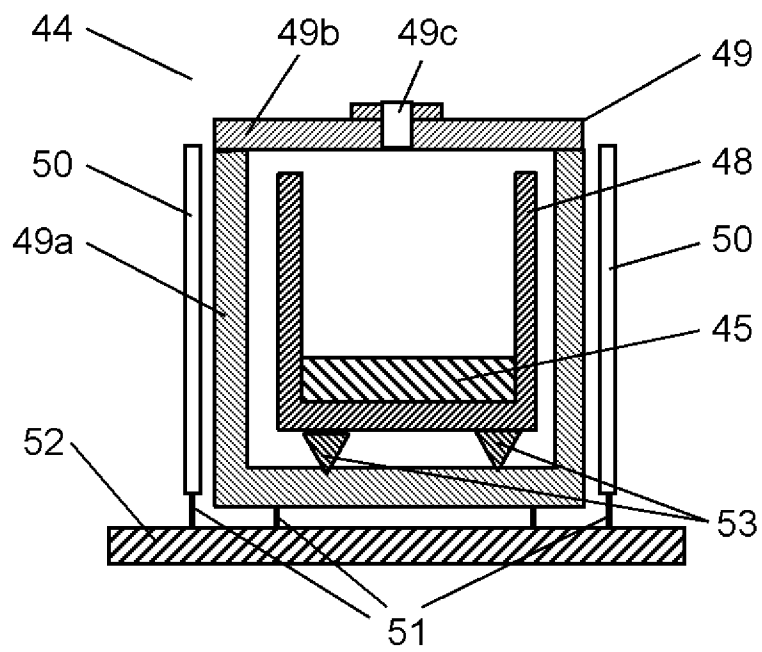
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, C23C14/24(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(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, C23C14/24, G09F9/30, H01L27/32, 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.
Y	JP 2006-111920 A (Sony Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0020] to [0023], [0069] to [0102]; fig. 1, 7, 10 (Family: none)	1-2, 4
Y	JP 10-195639 A (ULVAC Japan Ltd.), 28 July 1998 (28.07.1998), paragraphs [0001], [0021], [0022], [0032], [0037]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2005-163090 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 23 June 2005 (23.06.2005), paragraphs [0012], [0101]; fig. 7 (Family: none)	1-4

☒ 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
30 May, 2014 (30.05.14)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2014 (10.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-216373 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0001], [0024], [0025]; fig. 3 (Family: none)	1-3

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, C23C14/24(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(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, C23C14/24, G09F9/30, H01L27/32, 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
Y	JP 2006-111920 A（ソニー株式会社）2006.04.27, 段落【0020】－【0023】、【0069】－【0102】、図1, 図7, 図10（ファミリーなし）	1－2, 4
Y	JP 10-195639 A（日本真空技術株式会社）1998.07.28, 段落【0001】、【0021】、【0022】、【0032】、【0037】、図1（ファミリーなし）	1－4

☒ 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

3 0 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 6 . 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）

池田 博一

2 0

3 4 9 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-163090 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2005. 06. 23, 段落【0012】、【0101】、図7 (ファミリーなし)	1 - 4
Y	JP 2012-216373 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2012. 11. 08, 段落【0001】、【0024】、【0025】、図3 (ファミリーなし)	1 - 3