

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5168121号
(P5168121)

(45) 発行日 平成25年3月21日 (2013. 3. 21)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013. 1. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 B

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-316577 (P2008-316577)
 (22) 出願日 平成20年12月12日 (2008. 12. 12)
 (65) 公開番号 特開2010-140790 (P2010-140790A)
 (43) 公開日 平成22年6月24日 (2010. 6. 24)
 審査請求日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (74) 代理人 100090033
 弁理士 荒船 博司
 (74) 代理人 100093045
 弁理士 荒船 良男
 (72) 発明者 熊谷 稔
 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 5 カ
 シオ計算機株式会社 八王子技術センター
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光パネル及び発光パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に設けられた複数の第一電極と、少なくとも一層以上の有機化合物層と、第二電極と、を有する発光素子を備えた発光パネルにおいて、

前記発光素子が配列された画素配列領域の外側に設けられた仕切り壁と、

前記画素配列領域に、所定方向に沿って互いに隣接する前記複数の第一電極間に配置され、前記有機化合物層を成膜するための仕切りとなるとともに、互いに離間された複数の隔壁と、

前記画素配列領域と前記仕切り壁との間に配置された凹部と、

前記仕切り壁の外側に設けられたシール材と、

前記仕切り壁と当接するとともに前記シール材によって前記基板と接合された封止基板と、

を備え、

前記第二電極は前記隔壁上に形成され、

前記仕切り壁は前記隔壁より高く、前記隔壁と前記封止基板との間には隙間があり、

前記仕切り壁は、前記有機化合物層となる有機化合物含有液が前記凹部から前記仕切り壁の外側に乗り越えることを防止することを特徴とする発光パネル。

【請求項 2】

前記有機化合物層の一部は、前記画素配列領域から前記凹部まで形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光パネル。

10

20

【請求項 3】

前記発光素子は前記基板に設けられた突出層上に形成され、前記凹部は前記突出層と仕切り壁との間に位置することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光パネル。

【請求項 4】

前記仕切り壁は枠状であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の発光パネル。

【請求項 5】

前記仕切り壁は線状であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の発光パネル。

【請求項 6】

基板に設けられた複数の第一電極と、少なくとも一層以上の有機化合物層と、第二電極と、を有する発光素子を備えた発光パネルの製造方法において、

前記発光素子が配列された画素配列領域に、所定方向に沿って互いに隣接する前記複数の第一電極間に配置され、前記有機化合物層を成膜するための仕切りとなるとともに、互いに離間された複数の隔壁が設けられており、前記画素配列領域の外側に前記隔壁より高い仕切り壁が設けられ、前記画素配列領域と前記仕切り壁との間に凹部が配置されており、

前記画素配列領域内の複数の第一電極上に、前記有機化合物層となる有機化合物含有液を塗布し、前記仕切り壁は、前記有機化合物層となる有機化合物含有液が前記凹部から前記仕切り壁の外側に乗り越えることを防止し、

前記有機化合物層及び前記隔壁上に前記第二電極を形成し、

前記隔壁と前記封止基板との間には隙間があり且つ前記仕切り壁に封止基板を当接した状態で、前記仕切り壁の外側に設けられたシール材を硬化することによって前記基板と前記封止基板とを接合することを特徴とする発光パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光パネル及び発光パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 EL 素子という）はアノードとカソードとの間に有機化合物層が介在した積層構造を為しており、アノードとカソードの間に順バイアス電圧が印加されると有機化合物層において発光する。このような複数の有機 EL 素子を赤、緑、青の何れかに発光させるサブピクセルとして基板上にマトリクス状に配列し、画像表示を行うエレクトロルミネッセンスディスプレイパネル（以下、EL ディスプレイパネルという）が実現されている。

【0003】

有機化合物層の形成方法としては、例えばインクジェット法のように有機化合物含有液を複数の液滴として塗布する湿式塗布法によって電極に積層するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。またノズルコーティング法といった有機化合物含有液を連続した液流として塗布する方法がある。ノズルコーティング法のようなノズルから有機化合物含有液を流し続ける方法では、例えば次に説明するようにして EL ディスプレイパネルを製造されている。

【0004】

まず、図 12、図 13 に示すように、基板 111 の表面上に導体膜を成膜し、この導体膜をフォトリソグラフィーによりパターニングし、マトリクス状の画素電極 121 を形成する。次に、フォトリソグラフィー技術を用いて、画素電極 121 を囲むように網目状の絶縁膜 118 を基板 111 上に形成する。次に、フォトリソグラフィー技術を用いて、絶縁膜 118 上に画素電極 121 を 1 列ずつ囲むように隔壁 119 を形成する。一方で、有機 EL 素子の有機化合物層に用いる有機化合物材料を含有させた有機化合物含有液を作成

10

20

30

40

50

しておく。

【0005】

そして、有機化合物含有液を流し続けるノズルから隔壁内の画素電極に向けて噴出させることにより、図14、図15に示すように、隔壁内の画素電極に有機化合物含有液123を塗布する。

【0006】

具体的には、ある隔壁内の画素電極の列の上には、赤色発光用の有機化合物含有液123rが塗布される。その隔壁内の画素電極の列に隣接する一方の列の画素電極の上には、緑色発光用の有機化合物含有液123gが塗布され、他方の列の画素電極の上には、青色発光用の有機化合物含有液123bが塗布される。

10

【0007】

このように、赤色発光用、緑色発光用、青色発光用の有機化合物含有液がその順に個別に隔壁内の画素電極上に塗布される。なお、隔壁により、赤、緑、青の各色発光用の有機化合物含有液の混合が防止されている。有機化合物含有液が乾燥することで、有機化合物層が形成される。

【0008】

その後、気相成長法により対向電極を有機化合物層上に形成する。以上により、画素電極と対向電極との間に有機化合物層を挟み込んだ有機EL素子がマトリクス状に配列される。これらの有機EL素子が赤、緑、青の何れかに発光するサブピクセルとなり、画像表示を行うELディスプレイパネルが製造される。

20

【特許文献1】特開2002-75640号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述の製造方法では、隔壁の終端部において、図15に示すように、ノズルから噴出される有機化合物含有液123が表面張力により隔壁119に沿って付着するため、隔壁119周辺に、乾燥した有機化合物層に膜厚が厚い部分ができる。一方、有機化合物含有液123が表面張力により隔壁119側に引き寄せられることにより、乾燥させた有機化合物層に膜厚が薄い部分ができる。このように、有機化合物層の膜厚むらが生じるという問題があった。このようなメニスカスはインクジェット法においても同様である。

30

【0010】

一方、隔壁119がないと、有機化合物含有液123が基板111の外周部まで流れてしまい、ELディスプレイパネルを駆動するドライバICの基板111上の端子との接続不良となるおそれがある。

【0011】

本発明の課題は、上述のような隔壁における有機化合物層の膜厚むらを抑えた有機化合物層を形成することができる発光パネルの製造方法及び発光パネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

40

以上の課題を解決するため、本発明の一の態様によれば、

基板に設けられた複数の第一電極と、少なくとも一層以上の有機化合物層と、第二電極と、を有する発光素子を備えた発光パネルにおいて、

前記発光素子が配列された画素配列領域の外側に設けられた仕切り壁と、

前記画素配列領域に、所定方向に沿って互いに隣接する前記複数の第一電極間に配置され、前記有機化合物層を成膜するための仕切りとなるとともに、互いに離間された複数の隔壁と、

前記画素配列領域と前記仕切り壁との間に配置された凹部と、

前記仕切り壁の外側に設けられたシール材と、

前記仕切り壁と当接するとともに前記シール材によって前記基板と接合された封止基板

50

と、

を備え、

前記第二電極は前記隔壁上に形成され、

前記仕切り壁は前記隔壁より高く、前記隔壁と前記封止基板との間には隙間があり、

前記仕切り壁は、前記有機化合物層となる有機化合物含有液が前記凹部から前記仕切り壁の外側に乗り越えることを防止することを特徴とする発光パネルが提供される。

【 0 0 1 3 】

前記有機化合物層の一部は、前記画素配列領域から前記凹部まで形成されていることが好ましい。

前記発光素子は前記基板に設けられた突出層上に形成され、前記凹部は前記突出層と仕切り壁との間に位置しているため、突出層上から前記有機化合物層となる有機化合物含有液が凹部に流れ落ちるので画素配列領域内の前記有機化合物層が仕切り壁によって厚く堆積することがない。

前記仕切り壁は枠状であってもよく、線状であってもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の態様によれば、

基板に設けられた複数の第一電極と、少なくとも一層以上の有機化合物層と、第二電極と、を有する発光素子を備えた発光パネルの製造方法において、

前記発光素子が配列された画素配列領域に、所定方向に沿って互いに隣接する前記複数の第一電極間に配置され、前記有機化合物層を成膜するための仕切りとなるとともに、互いに離間された複数の隔壁が設けられており、前記画素配列領域の外側に前記隔壁より高い仕切り壁が設けられ、前記画素配列領域と前記仕切り壁との間に凹部が配置されており、

前記画素配列領域内の複数の第一電極上に、前記有機化合物層となる有機化合物含有液を塗布し、前記仕切り壁は、前記有機化合物層となる有機化合物含有液が前記凹部から前記仕切り壁の外側に乗り越えることを防止し、

前記有機化合物層及び前記隔壁上に前記第二電極を形成し、

前記隔壁と前記封止基板との間には隙間があり且つ前記仕切り壁に封止基板を当接した状態で、前記仕切り壁の外側に設けられたシール材を硬化することによって前記基板と前記封止基板とを接合することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、有機化合物層の膜厚のばらつきを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明を適用した実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。ただし、発明の範囲はこれら図示例に限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

(第1実施形態)

図1を参照して本実施形態に用いられる塗布装置200について詳細に説明する。塗布装置200は、有機EL素子20の有機化合物層23を基板11に塗布する装置であり、図1に示すように、ヘッドステージ210、ヘッド220、x軸ガイド230、基板ステージ250、及びコントローラ260等からなる。塗布装置200は、有機化合物溶液22を連続して流すノズルコートである。なお、微小の独立した液滴を個々に吐出するインクジェットを用いてもよい。

【 0 0 1 9 】

ここで、有機化合物含有液22とは、有機EL素子20を形成する有機化合物層、例えば、正孔輸送層、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層、または、電子輸送層等の各層の材料となる有機化合物材料を溶媒に溶解させた有機化合物溶液、または有機化合物材料を分散媒に分散させた有機化合物分散液である。正孔輸送層としては、PEDOT(ポリエ

10

20

30

40

50

チレンジオキシチオフェン)及びPSS(ポリスチレンスルホン酸)の混合物、発光層としては、共役二重結合高分子発光材料が好ましく、溶媒としては、水や、疎水性の有機溶剤(例えば、キシレン、テトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン)がある。

以下、有機化合物溶液及び有機化合物分散液を総称して有機化合物含有液とする。

【0020】

ヘッドステージ210は、コントローラ260から送信される制御信号に応じてx軸ガイド230が案内する方向(x軸方向であり、基板ステージ250の表面の面方向と平行な方向)に移動可能となっている。

【0021】

ヘッドステージ210には、塗布する液体の種類ごとに複数のヘッド220が取り付けられている(図1では1つのみ図示)。なお、ヘッド220は、同種類の液体を塗布する複数のヘッドであってもよい。ヘッド220には、有機化合物含有液が充填されている。ヘッド220の下端部には、複数のノズルを有する噴射口221が設けられている。各有機化合物含有液は、コントローラ260の指示に応じて各溶液に対応するノズルから所定量ずつ射出される。

10

【0022】

基板ステージ250は、ヘッド220の噴射口221の下方に配置されている。基板ステージ250は、コントローラ260から送信される制御信号に応じてy軸方向(x軸方向と直交する方向であり、基板ステージ250の表面の面方向と平行な方向)に移動可能となっている。有機化合物材料を塗布する基板11は、基板ステージ250上に載置される。

20

【0023】

コントローラ260は、ヘッドステージ210のx軸方向への移動、基板ステージ250のy軸方向への移動、及び、噴射口221のノズルからの各溶液の射出を制御する。

【0024】

このような塗布装置200によって有機化合物層23が成膜される有機EL素子20を有するELディスプレイパネル1について説明する。

このELディスプレイパネル1においては、赤、青及び緑の画素PXによって1ドットの画素が構成され、このような画素が画素配列領域全域にマトリクス状に配列されている。

30

図2は、ELディスプレイパネル1における1つの画素PXの回路図である。図2の水平方向の配列に着目すると赤の画素PX、青の画素PX、緑の画素PXの順に繰り返し配列され、図2の上下方向の配列に着目すると同じ色が一行に配列されている。

【0025】

このELディスプレイパネル1においては、画素PXに各種の信号を出力するために、複数の走査線41、信号線42及び供給線43が設けられている。走査線41と信号線42とは互いに直交する方向に延在している。

【0026】

画素PXは、2つのnチャネル型トランジスタ44、45と、キャパシタ46と、を有する画素回路PC及び有機EL素子20を有する。

40

走査線41はトランジスタ45のゲートに接続されている。トランジスタ45のソース又はドレインの一方は信号線42へ接続され、他方はトランジスタ44のゲート及びキャパシタ46の一方の電極と接続されている。キャパシタ46の他方の電極は、トランジスタ44のソース又はドレインの一方、及び有機EL素子20の画素電極21と接続されている。トランジスタ44のソース又はドレインの他方は、供給線43と接続されている。

2つのnチャネル型トランジスタ44、45及びキャパシタ46は、走査線41、信号線42及び供給線43の入力信号に応じて有機EL素子20に電圧を印加する。

【0027】

図3はELディスプレイパネル1の平面図であり、図4は図3のIV-IV矢視断面図であり、図5は図3のV-V矢視断面図である。

50

【0028】

基板11の上には、ゲート絶縁膜53やトランジスタを覆う保護絶縁膜として機能する単数もしくは複数の絶縁膜からなる絶縁層12が設けられている。基板11と絶縁層12との間及び絶縁層12内には、各有機EL素子20と対応して、有機EL素子の画素電極21（第一電極）に電圧を印加するトランジスタ44やキャパシタ46等の素子（図示せず）、各有機EL素子20に共通する対向電極24（第二電極）と接続される電極端子25が設けられている。さらに、ゲート絶縁膜53下やゲート絶縁膜53上等には、画素回路PCに各種の信号を出力するために、複数の走査線41、信号線42及び供給線43等で構成される配線群14が設けられている。

【0029】

絶縁層12の上部には、中央に頭頂面が平坦な突出層15、突出層15の外側に枠状の仕切り壁31、仕切り壁31よりも外側に枠状のシール材32が設けられている。シール材32よりも外側の基板11の周縁一辺上には、配線群14のうちの走査線41の端子及び信号線42の端子を有する端子群37が露出するように絶縁層12に開口部51が形成され、外部信号が入力される外部入力端子群38が露出するように絶縁層12に開口部52が形成されている。基板11の周縁一辺上には、駆動ドライバ34の入力端子群40が外部入力端子群38に接続され、駆動ドライバ34の出力端子群39が端子群37に接続するように、駆動ドライバ34がCOG接合されている。つまり、駆動ドライバ34は、走査線41に走査信号を供給する走査ドライバであり、信号線42に表示信号を供給するデータドライバを兼ねている。また、基板11の周縁他辺上には、外部入力端子群38に接続された引き回し配線50の端子群が露出され、これら引き回し配線50の端子群に外部接続配線が形成されたフィルム配線基板33が接続されている。有機化合物層23は、画素電極21のみばかりでなく、突出層15の側壁をつたって突出層15と仕切り壁31との間の凹部13、並びに仕切り壁31の内側壁まで形成されている。

【0030】

突出層15は、図3に示すように、平面視四角形状であり、表面が平坦で、側壁が傾斜しており、 $1\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ の厚さに形成されている。突出層15の上部には、有機EL素子20が縦方向、横方向にそれぞれ規則的に配列されるようにマトリクス状に設けられる。突出層15は感光性樹脂或いは非感光性樹脂を用いて形成することができ、有機EL素子20が基板11側から光を出射するボトムエミッション型であれば、例えばポリイミドのような透明な基材が好ましい。

【0031】

突出層15には各トランジスタ44に対応してコンタクトホール16が設けられており、コンタクトホール16内には導電材17が充填されている。また、突出層15の上面には、複数の画素電極21が縦方向、横方向に所定の間隔をおいてそれぞれ規則的に配列されるようにマトリクス状に配置される。なお、導電材17なしに、画素電極21を一部コンタクトホール16内に埋設して画素電極21とトランジスタ44とを相互に接続してもよい。画素電極21の厚さは、 $30\text{nm} \sim 100\text{nm}$ である。

【0032】

画素電極21は、有機EL素子20がボトムエミッション型の場合、例えば錫ドープ酸化インジウム（ITO）、亜鉛ドープ酸化インジウム、酸化インジウム（ In_2O_3 ）、酸化スズ（ SnO_2 ）、酸化亜鉛（ ZnO ）又はカドミウム-錫酸化物（CTO）のような透明導電膜を突出層15上に成膜し、この透明導電膜をフォトリソグラフィーによりパターンニングすることにより形成することができる。また、有機EL素子20がトップエミッション型の場合、画素電極21をアルミニウム等の光反射性金属膜、或いは下層に光反射性金属膜、上層に上述の透明導電膜の積層構造としてもよい。

【0033】

導電材17はトランジスタ44と画素電極21とを導通させる。

また、図5に示すように、突出層15の外周部の所定の位置及びその下方の絶縁層12には、それぞれ対向電極24と接続される電極端子25を露出させる開口部47及び開口

10

20

30

40

50

部 4 8 が設けられている。電極端子 2 5 は、基板 1 1 の上記周縁他辺上に引き回された引き回し配線 4 9 に接続され、引き回し配線 4 9 は、上記周縁他辺において、フィルム配線基板 3 3 と接続されている。引き回し配線 4 9 は、走査線 4 1 と同層にて形成される。

図 1 6 は引き回し配線 4 9 の近傍の拡大図であり、図 1 7 は図 1 6 のXVII - XVII矢視断面図である。図 1 6、図 1 7 に示すように、IC 3 4 からの引き回し配線 5 0 は信号線 4 2 と同層に形成され、ゲート絶縁膜 5 3 を介して引き回し配線 4 9 上に形成される。

【 0 0 3 4 】

突出層 1 5 の上面には、画素電極 2 1 よりも厚く、各画素電極 2 1 の中央を露出するような複数の開口部を備える網目状の下地絶縁膜 1 8 が設けられている。下地絶縁膜 1 8 の厚さは、1 5 0 n m ~ 3 0 0 n m である。下地絶縁膜 1 8 は、例えば窒化珪素または酸化珪素等を気相成長法によって成膜し、フォトリソグラフィ法、エッチング法を順次行うことで網目状に形成することができる。

10

【 0 0 3 5 】

下地絶縁膜 1 8 の上部には、複数の画素電極 2 1 の間に縦方向、横方向のいずれかの方向に平行に隔壁 1 9 が設けられる。なお、図 3 では画素電極 2 1 の各列間に突出層 1 5 の左右の縁まで達する複数の隔壁 1 9 が互いに独立するように平行に設けられている。

隔壁 1 9 は、噴射口 2 2 1 のノズルの移動方向 (x 軸方向) に沿った線形状である。隔壁 1 9 は、例えばポリイミド等の感光性樹脂を用いて形成することができる。突出層 1 5 と隔壁 1 9 とを重ねた厚さは、シール材 3 2 の厚さ以下である。

【 0 0 3 6 】

20

各隔壁 1 9 の間には、下地絶縁膜 1 8 及び画素電極 2 1 の上部に有機化合物層 2 3 が形成される。有機化合物層 2 3 は、図 3 の左右両端部において突出層 1 5 の側壁の表面及び基板 1 1 の上面に至るまで形成されている。有機化合物層 2 3 は、有機化合物からなる発光層を少なくとも一層備えており、この発光層以外に他の有機化合物層或いは無機化合物層を備えていてもよい。

【 0 0 3 7 】

ここで、画素電極 2 1 を陽極とする場合には、有機化合物層 2 3 として、例えば正孔輸送層、発光層の順に形成されていてもよいし、発光層の次に電子輸送層が形成されていてもよいし、正孔輸送層或いは電子輸送層が設けられていなくてもよいし、発光層単層であってもよい。

30

また、画素電極 2 1 を陰極とする場合には、有機化合物層 2 3 として、例えば電子輸送層、発光層の順に形成されていてもよいし、発光層の次に正孔輸送層が形成されていてもよいし、電子輸送層が設けられていなくてもよい。また、有機化合物層 2 3 を形成する前に、画素電極 2 1 上に真空蒸着法等により電子輸送層を形成してもよい。

【 0 0 3 8 】

なお、有機化合物層 2 3 は x 軸方向に沿って複数の画素電極 2 1 上にわたって連続して形成されているが、 y 軸方向には、それぞれ異なる各有機化合物層 2 3 が被膜されている。このようにして、 x 軸方向に同じ色で発光し、 y 軸方向に互いに異なる色で発光する複数の有機化合物層 2 3 が配列されることによって多色発光とすることができる。

【 0 0 3 9 】

40

さらに、突出層 1 5 の上部には、有機化合物層 2 3、隔壁 1 9 及び電極端子 2 5 と重なるように、対向電極 2 4 が設けられている。対向電極 2 4 は、カソード電極である場合、下層には電子注入層と、電子注入層が酸化されることを防止するとともにシート抵抗を下げる上層となる導電膜との積層構造である。

【 0 0 4 0 】

電子注入層は、仕事関数の低い材料、例えば、マグネシウム、カルシウム、リチウム、バリウム、インジウム、希土類金属の少なくとも一種を含む単体又は合金を有することが好ましく、厚さは 0 . 1 n m ~ 5 0 n m の厚さでよい。

【 0 0 4 1 】

ボトムエミッション型の場合、上記導電膜は光反射性の導電膜となり、例えば、アルミ

50

ニウム、クロム、チタン、ニッケル、タングステン、金、銀、銅の少なくとも一種を含む単体又は合金を有することが好ましい。トップエミッション型の場合、導電膜は光透過性の導電膜となり、例えば、錫ドープ酸化インジウム (ITO)、亜鉛ドープ酸化インジウム、酸化インジウム (In_2O_3)、酸化スズ (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO) 又はカドミウム - 錫化合物 (CTO) を有することが好ましい。

【0042】

画素電極 21、有機化合物層 23 及び対向電極 24 の積層構造が有機 EL 素子 20 であり、有機 EL 素子 20 が配列された領域が画素配列領域となる。

【0043】

仕切り壁 31 は、例えばポリイミド等の感光性樹脂を用いて形成することができる。仕切り壁 31 の厚さは、図 4 に示すように、突出層 15 よりも厚い。なお、図 4 では、仕切り壁 31 の厚さは、突出層 15 と隔壁 19 とを重ねた厚さよりも薄い、突出層 15 と隔壁 19 とを重ねた厚さよりも厚くてもよい。仕切り壁 31 の厚さは、シール材 32 の厚さ以下である。

隔壁 19 及び仕切り壁 31 は、同一の感光性樹脂を用いて同時に形成してもよい。

【0044】

シール材 32 は、基板 11 と封止基板 35 とを密着させ、内部を封止する。シール材 32 の厚さは、仕切り壁 31 の厚さや突出層 15 と隔壁 19 とを重ねた厚さと同程度か、それよりも厚い。

【0045】

封止基板 35 は、基板 11、シール材 32 とともに有機 EL 素子 20 を封止し、水や空気により有機 EL 素子 20 が劣化するのを防止する。トップエミッション型の場合、封止基板 35 はガラス等の透明な材料からなる。なお、図 5 においては、封止基板 35 を省略している。

【0046】

駆動ドライバ 34 は異方性導電フィルム 36 を介して配線群 14 と接続され、トランジスタ 44 やキャパシタ 46 等の素子に電力を供給する。

【0047】

次に、EL ディスプレイパネル 1 の形成方法について説明する。

まず、塗布装置 200 を用いる前に基板 11 に突出層 15、画素電極 21、下地絶縁膜 18、隔壁 19、仕切り壁 31 を形成するので、これらを形成する方法について説明する。

【0048】

まず、基板 11 上に絶縁層 12、トランジスタ 44、トランジスタ 45 やキャパシタ 46 等の素子、電極端子 25、配線群 14 等を形成する。電極端子は、トランジスタ 44、45 のゲートとなるゲートメタル層で形成されてもよいし、トランジスタ 44、45 のソース、ドレインとなるソース - ドレインメタル層で形成されてもよいし、ゲートメタル層及びソース - ドレインメタル層の積層構造であってもよい。絶縁層 12 には開口部 48、51、52 が形成されている。また、走査線 41 及び引き回し配線 49 は、ゲート絶縁膜 53 下のゲートメタル層をパターンングすることによって形成され、信号線 42 及び引き回し配線 50 は、ゲート絶縁膜 53 上のソース - ドレインメタル層をパターンングすることによって形成される。次に、絶縁層 12 の上部に感光性樹脂膜を成膜し、その感光性樹脂膜を露光・現像することによって、突出層 15 を形成する。ここで、感光性樹脂がポジ型である場合には、基板 11 の画素配列領域外を露光し、感光性樹脂がネガ型である場合には、画素配列領域内を露光する。このとき、同時にコンタクトホール 16 を形成することが好ましい。

【0049】

次に、コンタクトホール 16 に導電材 17 が埋設された突出層 15 の表面上に導電膜を成膜する。次に、その導電膜に対してフォトリソグラフィ法・エッチング法を施すことによって、画素電極 21 をマトリクス状に配列するようパターンングする。次に、これら

10

20

30

40

50

画素電極 2 1 をコーティングするよう絶縁膜を成膜し、フォトリソグラフィ法・エッチング法によりその絶縁膜の各画素電極 2 1 の中央部に重なる箇所を除去することによって、下地絶縁膜 1 8 をパターンニングする。

【 0 0 5 0 】

次に、下地絶縁膜 1 8 及び画素電極 2 1 全体を被覆するよう感光性樹脂膜（例えば、感光性ポリイミド膜）を成膜し、その感光性樹脂膜を露光・現像する。これにより、図 6、図 7 に示すように、複数の隔壁 1 9 及び仕切り壁 3 1 を同時に形成する。

【 0 0 5 1 】

ここで、感光性樹脂がポジ型である場合には、横方向に並んだ画素電極 2 1 の列の上を突出層 1 5 の左右の縁まで帯状に露光し、感光性樹脂がネガ型である場合には、横方向に並んだ画素電極 2 1 の列と列との間の上を突出層 1 5 の左右の縁まで帯状に露光する。

【 0 0 5 2 】

なお、隔壁 1 9 や仕切り壁 3 1 が感光性樹脂ではない高分子材料や、金属材料等である場合には、気相成長法、フォトリソグラフィ法、エッチング法を経て隔壁 1 9 や仕切り壁 3 1 をパターンニングすることができる。

【 0 0 5 3 】

以上のようにして、基板 1 1 に絶縁層 1 2、突出層 1 5、画素電極 2 1、下地絶縁膜 1 8、隔壁 1 9 を形成したら、塗布装置 2 0 0 によって有機化合物層 2 3 を形成する。

すなわち、まず、基板 1 1 の突出層 1 5、画素電極 2 1、下地絶縁膜 1 8、隔壁 1 9 及び仕切り壁 3 1 が形成された面を上にして、基板 1 1 を基板ステージ 2 5 0 上に載置する。次いで、コントローラ 2 6 0 によりヘッドステージ 2 1 0 及び基板ステージ 2 5 0 を制御し、図 6 に示す基板 1 1 の仕切り壁 3 1 の左辺の内側であって、突出層 1 5 と仕切り壁 3 1 との間の凹部 1 3 上方にヘッド 2 2 0 の噴射口 2 2 1 を配置させてから、ヘッド 2 2 0 の噴射口 2 2 1 から有機化合物含有液 2 2 の排出を開始する。このとき、有機化合物含有液 2 2 は、凹部 1 3 内に流れるので、仕切り壁 3 1 の外側に流れ出すことはない。この後、噴射口 2 2 1 から有機化合物含有液 2 2 を排出させながら、ヘッドステージ 2 1 0 を移動することによって、基板 1 1 上に x 軸方向に沿って有機化合物含有液 2 2 が流れるように、ヘッド 2 2 0 を相対的に移動させる。このように、隔壁 1 9 の間において、x 軸方向に沿って並んで配置される複数の画素電極 2 1 上及び画素電極 2 1 間の下地絶縁膜 1 8 上にわたって有機化合物含有液 2 2 を連続して塗布し、終端である仕切り壁 3 1 の右辺の内側で x 軸移動を停止する。次いでヘッド 2 2 0 を相対的に y 軸方向に移動してから、今度は逆向きで x 軸方向に沿って有機化合物含有液 2 2 を流しながら移動し、再び仕切り壁 3 1 の左辺の内側で x 軸移動を停止する。

【 0 0 5 4 】

この走査を順次繰り返すことによって、画素配列領域全域に有機化合物含有液 2 2 を塗布するとともに、有機化合物含有液 2 2 を常に仕切り壁 3 1 の内側に留まらせ、仕切り壁 3 1 の外側に流さない。したがって、有機化合物含有液 2 2 或いは有機化合物含有液 2 2 を乾燥してなる有機化合物層 2 3 が、駆動ドライバ 3 4 と接続するための端子群 3 7 や外部入力端子群 3 8 上に形成されることがなく、フィルム配線基板 3 3 が接続される領域上に形成されることがない。さらに、仕切り壁 3 1 の外側に位置するシール材 3 2 の形成領域にも、有機化合物含有液 2 2 或いは有機化合物含有液 2 2 を乾燥してなる有機化合物層 2 3 が塗布されないため、基板 1 1 と封止基板 3 5 とを良好に封止することができる。

【 0 0 5 5 】

ここで、有機化合物含有液 2 2 は、例えば、PEDOT（ポリエチレンジオキシチオフェン）及び PSS（ポリスチレンスルホン酸）の混合物を含む液体であり、有機化合物含有液 2 2 を乾燥することによって正孔輸送層である有機化合物層 2 3 を画素電極 2 1 に成膜する。

【 0 0 5 6 】

なお、フィルム配線基板 3 3 及び駆動ドライバ 3 4 が設けられていない基板 1 1 の周縁第 3 の辺側（図 6 の左辺側）から x 軸方向に沿って有機化合物含有液 2 2 を排出開始する

のであれば、左辺の仕切り壁 3 1 の外側に有機化合物含有液 2 2 が多少塗布されても、左辺の仕切り壁 3 1 の外側に流れる有機化合物含有液 2 2 の量は微量であり、有機化合物含有液 2 2 が残る領域はフィルム配線基板 3 3 及び駆動ドライバ 3 4 が接続する辺とは異なるので、有機化合物含有液 2 2 がフィルム配線基板 3 3 及び駆動ドライバ 3 4 にまで及ばず、フィルム配線基板 3 3 及び駆動ドライバ 3 4 の電氣的接続の障害にはならない。

【 0 0 5 7 】

つまり、最初に、基板 1 1 の外側でヘッド 2 2 0 で有機化合物含有液 2 2 の排出を開始して有機化合物含有液 2 2 の単位時間あたりの流量が安定してから、左辺の仕切り壁 3 1 を跨ぐように x 軸方向にヘッド 2 2 0 を相対的に移動して有機化合物含有液 2 2 を塗布し、最終的に仕切り壁 3 1 の内側から外側に跨るようにして基板 1 1 の周縁第 3 の辺側 (図 6 の左辺側) を x 軸方向に沿ってヘッド 2 2 0 が相対的に移動したとしても、その間の x 軸方向に左から右へのヘッド 2 2 0 の相対的な移動及び x 軸方向に右から左へのヘッド 2 2 0 の相対的な移動が仕切り壁 3 1 内に限定されているので、基板 1 1 の周縁第 3 の辺において、仕切り壁 3 1 の外側で流れる有機化合物含有液 2 2 の量は 2 走査分のみにすぎないのでフィルム配線基板 3 3 や駆動ドライバ 3 4 の接続不良が発生しない。

10

【 0 0 5 8 】

次いで、正孔輸送層である有機化合物層 2 3 上に、ポリフルオレン等の共役二重結合高分子発光材料を有機溶剤 (例えば、キシレン、テトラリン、テトラメチルベンゼン、メシチレン) に溶解した有機化合物含有液 2 2 を、上記正孔輸送層となる有機化合物含有液 2 2 と同様のヘッド 2 2 0 の走査を行うことによって仕切り壁 3 1 内に塗布する。

20

【 0 0 5 9 】

具体的には、赤、青及び緑のように y 軸方向に互いに異なる色に発光する画素 P X とするために、2 つの隔壁 1 9 の間に挟まれる所定の一系列の画素電極 2 1 上及び画素電極 2 1 間の下地絶縁膜 1 8 上に連続するように、塗布装置 2 0 0 のヘッド 2 2 0 を x 軸方向に移動させながら噴射口 2 2 1 が同一の有機化合物含有液 2 2 を三列おきに塗布し、隔壁 1 9 を挟んで隣り合う他の列の画素電極 2 1 及び下地絶縁膜 1 8 上には、当該所定の一系列の噴射口 2 2 1 と異なる噴射口 2 2 1 が、当該所定の一系列の有機化合物層 2 3 と異なる色に発光する有機化合物層 2 3 となる有機化合物含有液 2 2 を三列おきに塗布する。

【 0 0 6 0 】

例えば、隣接する隔壁 1 9 間に挟まれたある一系列並びに当該列に対して三列おきの複数の列の画素電極 2 1 上及び下地絶縁膜 1 8 上に、赤色発光用の有機化合物含有液 2 2 r を同時に塗布し、乾燥する。次いで、赤色発光用の有機化合物含有液 2 2 r が塗布された列に隣接する一方の列並びに当該列に対して三列おきの複数の列の画素電極 2 1 上及び下地絶縁膜 1 8 上に、緑色発光用の有機化合物含有液 2 2 g を同時に塗布し、乾燥する。そして、赤色発光用の有機化合物含有液 2 2 r が塗布された列並びに当該列に対して三列おきの複数の列の画素電極 2 1 上及び下地絶縁膜 1 8 上に、青色発光用の有機化合物含有液 2 2 b を同時に塗布し、乾燥する。

30

【 0 0 6 1 】

このとき、隔壁 1 9 が突出層 1 5 の両端まで延在しているため、各色の発光用の有機化合物含有液 2 2 r , 2 2 g , 2 2 b は、隣接する他の発光層用の有機化合物含有液 2 2 と突出層 1 5 上 (画素配列領域内) で混合することがない。また、突出層 1 5 により画素配列領域と外周部との間に凹部 1 3 に相当する段差が十分に形成されているため、凹部 1 3 に溜められた乾燥前の有機化合物含有液 2 2 の混合液が段差を乗り越えて画素配列領域に逆流することはない。

40

また、突出層 1 5 の外側に枠状の仕切り壁 3 1 が設けられているので、乾燥前の有機化合物含有液 2 2 の混合液が仕切り壁 3 1 の外部まで広がることはない。

【 0 0 6 2 】

有機化合物含有液 2 2 は下地絶縁膜 1 8 の網目内の画素電極 2 1 上に溜まり、余剰の有機化合物含有液 2 2 は下地絶縁膜 1 8 を乗り越えて突出層 1 5 の外周部に流れ落ちる。つまり、ある列の複数の画素電極 2 1 のうち、両端の画素電極 2 1 (図 3 の左右側の仕切り

50

壁 3 1 にそれぞれ近接する画素電極 2 1) のそれぞれと対向する仕切り壁 3 1 との間には隔壁 1 9 がないので、隔壁 1 9 の側壁における有機化合物含有液 2 2 の吸い上げがなくなり、両端の画素電極 2 1 上に形成される有機化合物層 2 3 が、中央付近の画素電極 2 1 上の有機化合物層 2 3 と比べて厚く堆積されることがなく、均等な厚さに成膜でき、表示特性を均一化できる。なお、下地絶縁膜 1 8 の厚さは、画素電極 2 1 上に溜まった有機化合物含有液 2 2 から溶媒を除去したときに形成される有機化合物層 2 3 の厚さを考慮して設定されている。

その後、有機化合物含有液 2 2 を乾燥させて溶媒を除去することで、図 8、図 9 に示すように、有機化合物層 2 3 が形成される。

【 0 0 6 3 】

10

このように、隔壁 1 9 による有機化合物含有液 2 2 の吸い上げがないばかりでなく、塗布された有機化合物含有液 2 2 の余分量を突出層 1 5 から基板 1 1 の外周部へ流し落とすので、列の両端において、有機化合物含有液 2 2 の液面の高さに偏りが小さくなり、有機化合物含有液 2 2 の隔壁 1 9 との接触面積が小さくなる。このため、隔壁 1 9 における表面張力が小さくなり、有機化合物層 2 3 の膜厚のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 6 4 】

また、仕切り壁 3 1 により、絶縁層 1 2 上の仕切り壁 3 1 よりも外側に乾燥前の有機化合物含有液 2 2 の混合液が広がるのを防止することができる。このため、絶縁層 1 2 上のシール材 3 2 や異方性導電フィルム 3 6 を貼り付ける場所に有機化合物含有液 2 2 が付着することがない。

20

【 0 0 6 5 】

有機化合物層 2 3 を形成したら、有機化合物層 2 3 上に対向電極 2 4 を形成する。対向電極 2 4 は真空蒸着法等により形成することができる。

これにより、画素電極 2 1 と対向電極との間に有機化合物層 2 3 を挟み込んだ有機 E L 素子 2 0 が突出層 1 5 上にマトリクス状に形成される。

【 0 0 6 6 】

その後、仕切り壁 3 1 よりも外側に枠状のシール材 3 2 を形成し、シール材 3 2 により封止基板 3 5 を接合する。ここで、シール材 3 2 は仕切り壁 3 1 よりも高く形成されているため、仕切り壁 3 1 の高さにはばらつきがあったとしても、仕切り壁 3 1 が封止基板 3 5 に接しないので、E L ディスプレイパネル 1 面内で基板 1 1 と封止基板 3 5 との間の距離を均等にすることができる。また、シール材 3 2 よりも外側に、異方性導電フィルム 3 6 を介してフィルム配線基板 3 3 や、駆動ドライバ 3 4 が取り付けられ、配線群 1 4 と接続される。

30

以上により、E L ディスプレイパネル 1 が完成する。

【 0 0 6 7 】

本実施形態によれば、画素電極 2 1 の列が線形状の隔壁 1 9 により仕切られているので、各列毎に異なる種類の有機化合物含有液 2 2 を塗布しても、異なる種類の有機化合物含有液 2 2 が画素配列領域で混合することがない。また、余剰の有機化合物含有液 2 2 が隔壁 1 9 が設けられていない左右両側より下地絶縁膜 1 8 を乗り越えて突出層 1 5 の外周部に流出するので、有機化合物層の膜厚のばらつきを抑えることができる。

40

【 0 0 6 8 】

また、基板 1 1 の突出層 1 5 が設けられた画素配列領域よりも外に位置する外周部は、突出層 1 5 よりも低くなっているため、有機化合物含有液 2 2 が突出層 1 5 の傾斜した側面に沿って外周部に速やかに流出し、さらに他の有機化合物含有液 2 2 と混合した混合液が画素配列領域内へ再び流入することを防ぐことができる。

【 0 0 6 9 】

さらに、絶縁層 1 2 上の仕切り壁 3 1 よりも外側に乾燥前の有機化合物含有液 2 2 の混合液が広がるのを防止するため、絶縁層 1 2 上のシール材 3 2 や異方性導電フィルム 3 6 を貼り付ける場所に有機化合物含有液 2 2 が付着することがなく、接合性や封止信頼性が低下することを防止することができる。

50

【 0 0 7 0 】

なお、以上の実施形態においては、仕切り壁 3 1 の厚さを、突出層 1 5 と隔壁 1 9 とを重ねた厚さよりも薄く、シール材 3 2 の厚さよりも薄くしていたが、図 1 0 に示すように、突出層 1 5 と隔壁 1 9 とを重ねた厚さよりも厚く、かつシール材 3 2 と同程度の厚さとしてもよい。この場合、封止基板 3 5 を仕切り壁 3 1 に当接させて位置決めをしてから、シール材 3 2 により封止基板 3 5 と基板 1 1 とを接合することができる。ただし、未硬化のシール材 3 2 で接合する際に、既に硬化している仕切り壁 3 1 が基板 1 1 と封止基板 3 5 との間の距離を一定にするギャップ材として機能することができる。このため、シール材 3 2 内にギャップ材を含有させなくてもよい。また、仕切り壁 3 1 がシール材として機能するので画素配列領域を二重に封止することができる。

10

【 0 0 7 1 】

なお、上記実施形態では、ヘッドステージ 2 1 0 を x 軸方向に移動しながら有機化合物含有液 2 2 を塗布したが、ヘッドステージ 2 1 0 を y 軸方向に移動させ、基板ステージ 2 5 0 を x 軸方向に移動させる機構とし、ヘッドステージ 2 1 0 の位置を固定して基板ステージ 2 5 0 を x 軸方向に移動させて有機化合物含有液 2 2 を塗布してもよい。このとき、x 軸方向への走査が一度完了したらヘッドステージ 2 1 0 が y 軸方向に移動し、再び基板ステージ 2 5 0 を x 軸方向に移動させて有機化合物含有液 2 2 を塗布することによって平面的に有機化合物含有液 2 2 を塗布することができる。

【 0 0 7 2 】

また上記実施形態では、仕切り壁 3 1 が画素配列領域の外側において画素配列領域の周囲四辺を取り囲んでいるが、ヘッド 2 2 0 が x 軸方向に相対的に移動するので、図 1 1 に示すように、x 軸方向と直交する y 軸方向に沿った二辺にのみ仕切り壁 3 1 が設けられていれば、有機化合物含有液 2 2 を仕切ることができ、また画素配列領域と仕切り壁 3 1 との間の凹部 1 3 によって、画素配列領域内の有機化合物含有液 2 2 が、仕切り壁 3 1 のメニスカスによって厚さに偏りを生じることがない。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 3 】

【図 1】本発明の実施に用いられる塗布装置 2 0 0 の概略構成図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る E L ディスプレイパネル 1 における 1 つの画素 P X の回路図である。

30

【図 3】E L ディスプレイパネル 1 の平面図である。

【図 4】図 3 の IV - IV 矢視断面図である。

【図 5】図 3 の V - V 矢視断面図である。

【図 6】製造途中の E L ディスプレイパネル 1 を示す平面図である。

【図 7】図 6 の VII - VII 矢視断面図である。

【図 8】製造途中の E L ディスプレイパネル 1 を示す平面図である。

【図 9】図 8 の IX - IX 矢視断面図である。

【図 1 0】本発明の他の形態に係る E L ディスプレイパネルを示す図 4 に相当する断面図である。

【図 1 1】本発明の変形例を示す E L ディスプレイパネル 1 の平面図である。

40

【図 1 2】従来の E L ディスプレイパネルに用いられる基板 1 1 1 の平面図である。

【図 1 3】図 1 2 の XIII - XIII 矢視断面図である。

【図 1 4】有機化合物含有液 1 2 3 が塗布された図 1 2 の基板 1 1 1 の平面図である。

【図 1 5】図 1 4 の XV - XV 矢視断面図である。

【図 1 6】引き回し配線 4 9 の近傍の拡大図である。

【図 1 7】図 1 6 の XVII - XVII 矢視断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

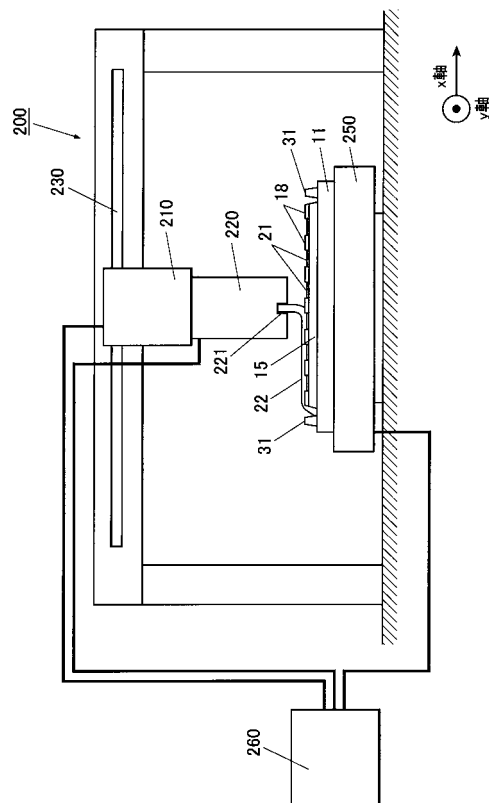
1 E L ディスプレイパネル（発光パネル）

1 1 基板

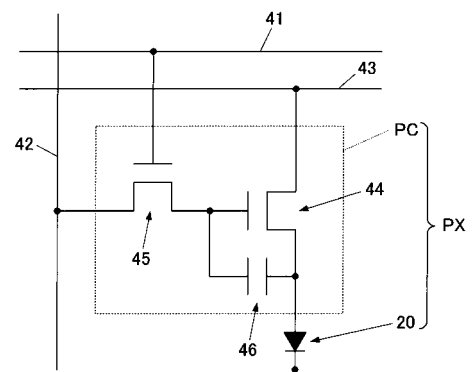
50

- | | |
|-----|--------|
| 1 5 | 突出層 |
| 1 9 | 隔壁 |
| 2 1 | 画素電極 |
| 2 3 | 有機化合物層 |
| 3 1 | 仕切り壁 |
| 3 2 | シール材 |
| 3 5 | 封止基板 |

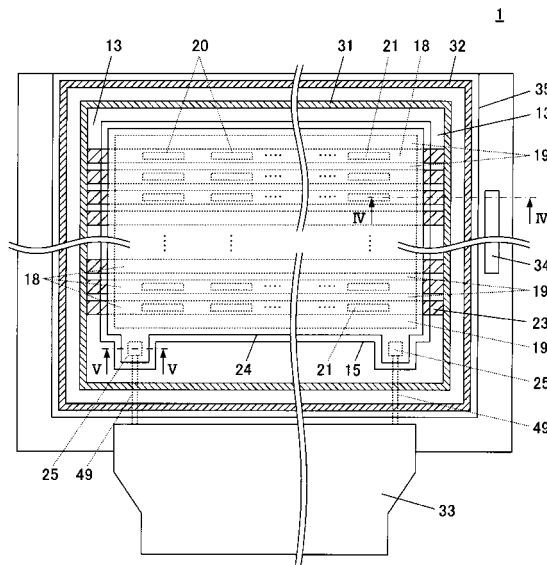
【 図 1 】



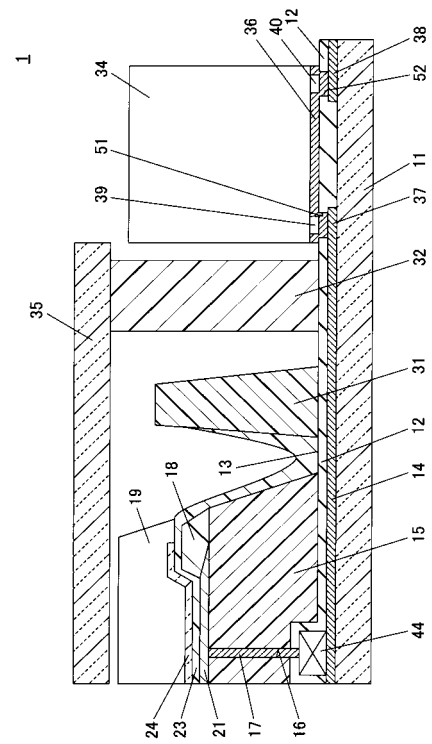
【 図 2 】



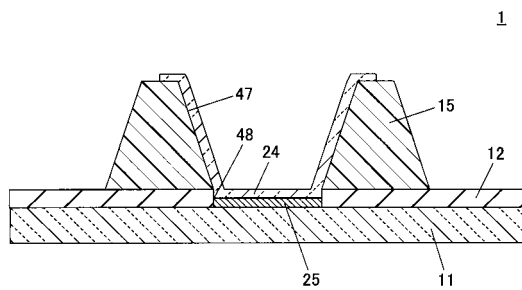
【図 3】



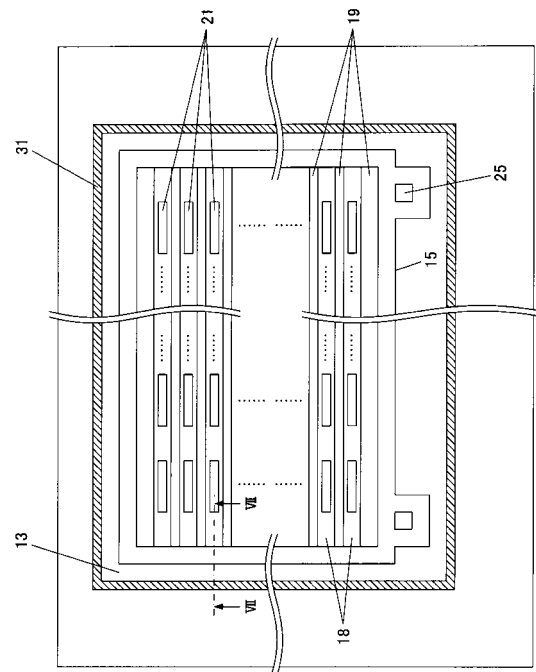
【図 4】



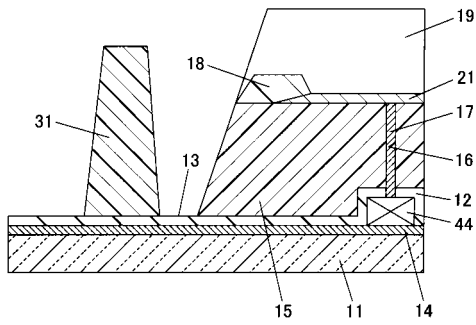
【図 5】



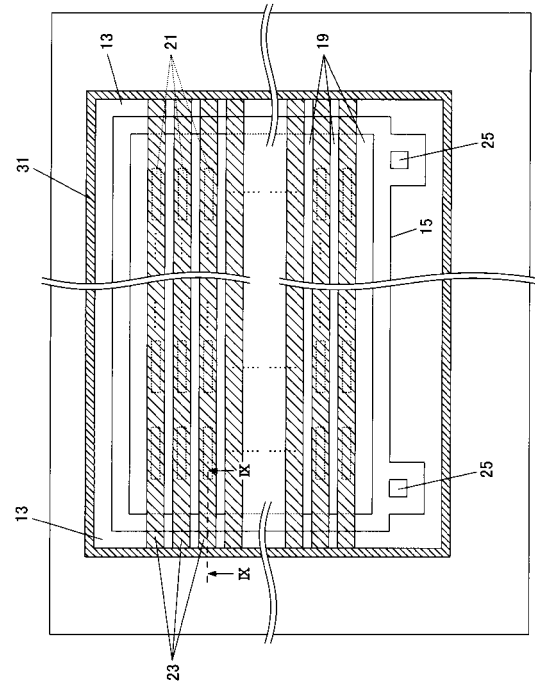
【図 6】



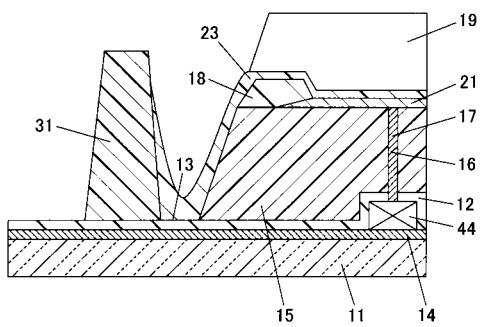
【 図 7 】



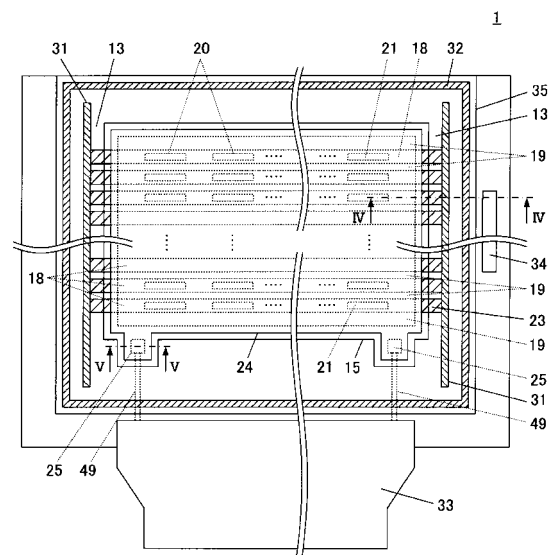
【 図 8 】



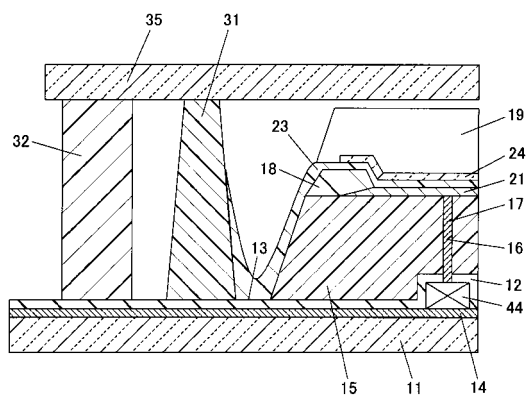
【圖 9】



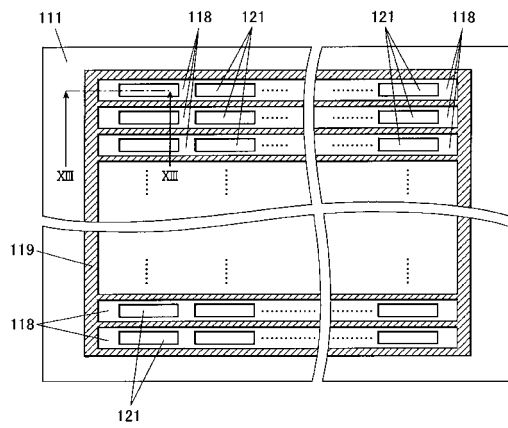
【 図 1 1 】



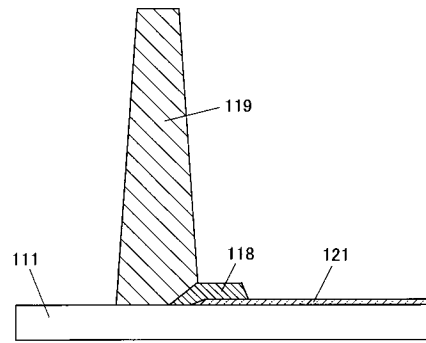
【 図 1 0 】



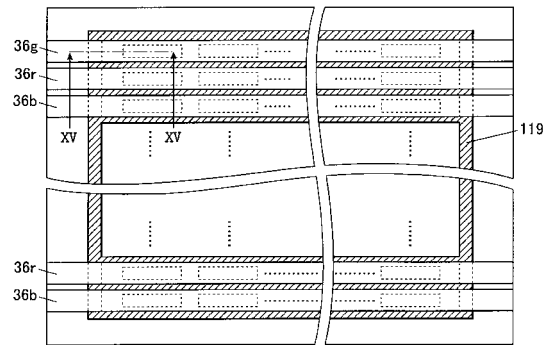
【図 12】



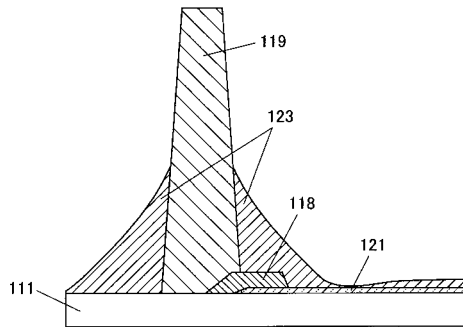
【図 13】



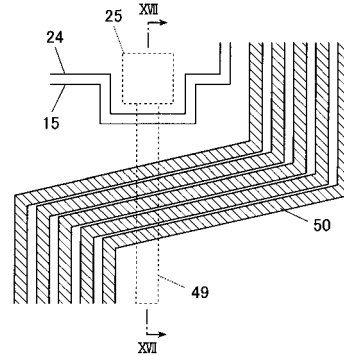
【図 14】



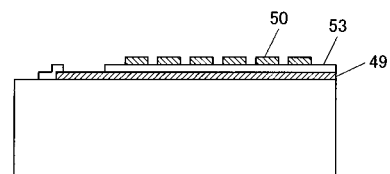
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 白 寄 友之

東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地5 カシオ計算機株式会社 八王子技術センター内

審査官 横川 美穂

(56)参考文献 特開2005 - 158388 (JP, A)

特開2003 - 347041 (JP, A)

特開2003 - 323976 (JP, A)

特開2000 - 030858 (JP, A)

特開2007 - 087640 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H05B 33 / 12

H01L 51 / 50

H05B 33 / 04

H05B 33 / 10

H05B 33 / 22

专利名称(译)	发光面板和制造发光面板的方法		
公开(公告)号	JP5168121B2	公开(公告)日	2013-03-21
申请号	JP2008316577	申请日	2008-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	熊谷 稔 白 寄 友 之		
发明人	熊谷 稔 白 寄 友 之		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/04 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/04 H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/ GG06		
其他公开文献	JP2010140790A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够形成能够抑制有机化合物层的膜厚不均匀的有机化合物层的发光面板及其制造方法。多个像素电极布置在像素阵列区域中;有机化合物层形成在像素电极上;以及有机化合物层,设置在沿预定方向彼此相邻的多个像素电极之间多个分隔壁19用作形成有机化合物层23并且彼此间隔开的分隔壁,以及围绕像素排列区域的框形分隔壁31。点域

