

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-133144

(P2018-133144A)

(43) 公開日 平成30年8月23日(2018.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO5B 33/22 (2006.01)	HO5B 33/22	Z 3K107
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A
HO5B 33/12 (2006.01)	HO5B 33/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-24226 (P2017-24226)
 (22) 出願日 平成29年2月13日 (2017.2.13)

(71) 出願人 514188173
 株式会社 J O L E D
 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
 (74) 代理人 110001357
 特許業務法人つばさ国際特許事務所
 (72) 発明者 高田 昌和
 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
 株式会社 J O L E D 内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC01 DD58 DD71
 DD74 DD89 FF15 GG08

(54) 【発明の名称】 有機電界発光パネルおよび発光装置

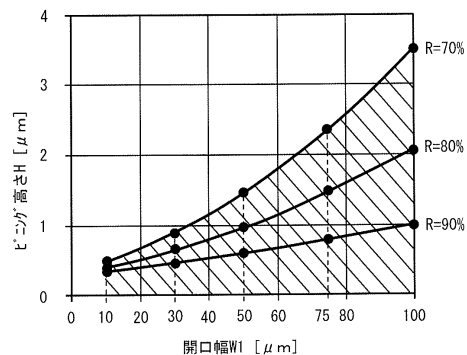
(57) 【要約】

【課題】発光部として利用できる部分の減少を抑えることのできる有機電界発光パネルおよび発光装置を提供する。

【解決手段】本開示の一実施の形態の有機電界発光パネルは、各画素において、各副画素を区画する複数のバンクを有している。各副画素において、有機電界発光素子は、複数のバンクのうち、互いに隣接する2つのバンクの間隙に設けられている。有機材料層の表面とバンクとの接点であるピンング位置の、間隙の底面からの高さ y と、間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たしている。

【数 1】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$



$R \geq 70\%$

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

$R \geq 80\%$

$$y \leq 0.0000762 x^2 + 0.0100952 x + 0.2914286$$

$R \geq 90\%$

$$y \leq 0.0000190 x^2 + 0.0050476 x + 0.2914286$$

【選択図】 図7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を備え、
各前記画素は、複数の副画素を有し、
各前記副画素は、有機電界発光素子を有し、
前記有機電界発光素子は、第 1 電極と、第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に設けられた有機材料層とを有し、

前記有機電界発光パネルは、各前記画素において、各前記副画素を区画する複数のバンクを有し、

各前記副画素において、前記有機電界発光素子は、複数の前記バンクのうち、互いに隣接する 2 つの前記バンクの間隙に設けられ、

前記有機材料層の表面と前記バンクとの接点であるピニング位置の、前記間隙の底面からの高さ y と、前記間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たす

有機電界発光パネル。

【数 1】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

【請求項 2】

前記高さ y と、前記幅 x とは、以下の関係式を満たす
請求項 1 に記載の有機電界発光パネル。

【数 2】

$$y \leq 0.0000762 x^2 + 0.0100952 x + 0.2914286$$

【請求項 3】

前記高さ y と、前記幅 x とは、以下の関係式を満たす
請求項 1 に記載の有機電界発光パネル。

【数 3】

$$y \leq 0.0000190 x^2 + 0.0050476 x + 0.2914286$$

【請求項 4】

前記幅 x は、100 μm 以下の値である

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

【請求項 5】

前記幅 x は、50 μm 以下の値である

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

【請求項 6】

前記幅 x は、10 μm 以上の値である

請求項 4 または請求項 5 に記載の有機電界発光パネル。

【請求項 7】

前記底面には、前記第 1 電極が露出している

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

【請求項 8】

複数の画素を有する有機電界発光パネルと、

複数の前記画素を駆動する駆動部と

を備え、
 各前記画素は、複数の副画素を有し、
 各前記副画素は、有機電界発光素子を有し、
 前記有機電界発光素子は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に設けられた有機材料層とを有し、
 前記有機電界発光パネルは、各前記画素において、各前記副画素を区画する複数のバンクを有し、
 各前記副画素において、前記有機電界発光素子は、複数の前記バンクのうち、互いに隣接する2つの前記バンクの間隙に設けられ、
 前記有機材料層の表面と前記バンクとの接点であるピニング位置の、前記間隙の底面からの高さ y と、前記間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たす
 発光装置。

【数4】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機電界発光パネルおよび発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット装置を用いて、有機電界発光素子を画素ごとに形成することにより、有機電界発光パネルを製造する方法が知られている。近年の高精細化に伴い、画素サイズが小さくなり、単位面積当たりの保液量が少なくなっている。しかし、溶解性や、印刷可能な物性（粘度など）の観点から、インク濃度を過度に高くすることは難しい。そのため、例えば、各画素を区画するバンクの側面を親液性にするすることで、少ない保液量でもインクの濡れ広がり性を確保することが考えられる。なお、各画素を区画するバンクについては、例えば、特許文献1, 2に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-91841号公報

【特許文献2】特開2013-214359号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、バンクの側面を親液性にした場合には、インクを乾燥させる過程でインクの液面にメニスカスが形成され、乾燥後のインク層の表面にもメニスカスが形成される。そのため、インク層において、バンク近傍が極端に厚くなり、画素の中心部分が強く光る現象が起きてしまう。その結果、発光部として利用できる部分が減少してしまう。従って、発光部として利用できる部分の減少を抑えることの可能な有機電界発光パネルおよび発光装置を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一実施の形態の有機電界発光パネルは、複数の画素を備えている。各画素は、複数の副画素を有しており、各副画素は、有機電界発光素子を有している。有機電界発光素子は、第1電極と、第2電極と、第1電極と第2電極との間に設けられた有機材料層とを有している。有機電界発光パネルは、各画素において、各副画素を区画する複数のバン

10

20

30

40

50

クを有している。各副画素において、有機電界発光素子は、複数のバンクのうち、互いに隣接する2つのバンクの間隙に設けられている。有機材料層の表面とバンクとの接点であるピニング位置の、間隙の底面からの高さ y と、間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たしている。

【数1】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

【0006】

10

本開示の一実施の形態の発光装置は、複数の画素を有する有機電界発光パネルと、複数の画素を駆動する駆動部とを備えている。発光装置に設けられた有機電界発光パネルは、上記の有機電界発光パネルと同一の構成要素を備えている。

【0007】

本開示の一実施の形態の有機電界発光パネルおよび発光装置では、有機材料層の表面とバンクとの接点であるピニング位置の、間隙の底面からの高さ y と、間隙の底面の幅 x とは、上記の関係式を満たしている。これにより、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が少なくなる。

【発明の効果】

【0008】

20

本開示の一実施の形態の有機電界発光パネルおよび発光装置によれば、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が少なくなるようにしたので、発光部として利用できる部分の減少を抑えることができる。なお、本開示の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されず、本明細書中に記載されたいずれの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の一実施の形態に係る有機電界発光装置の概略構成例を表す図である。

【図2】図1の各画素に含まれる副画素の回路構成例を表す図である。

【図3】図1の有機電界発光パネルの概略構成例を表す図である。

30

【図4】図3の有機電界発光パネルのA-A線での断面構成例を表す図である。

【図5】図3の有機電界発光パネルのB-B線での断面構成例を表す図である。

【図6】図4の有機電界発光素子の断面構成例を拡大して表す図である。

【図7】種々の開口率での開口幅とピニング高さとの関係を表す図である。

【図8】種々の開口幅での有機電界発光素子の断面構成例を表す図である。

【図9】図4の有機電界発光パネルの製造過程の一例を表す図である。

【図10】図9に続く製造過程の一例を表す図である。

【図11】図10に続く製造過程の一例を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

40

以下、本開示を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0011】

50

<実施の形態>

[構成]

図1は、本開示の一実施の形態に係る有機電界発光装置1の概略構成例を表したものである。図2は、有機電界発光装置1に設けられた各画素11に含まれる副画素12の回路構成の一例を表したものである。有機電界発光装置1は、例えば、有機電界発光パネル10、コントローラ20およびドライバ30を備えている。ドライバ30は、例えば、有機電界発光パネル10の外縁部分に実装されている。有機電界発光パネル10は、行列状に配置された複数の画素11を有している。コントローラ20およびドライバ30は、外部から入力された映像信号Dinおよび同期信号Tinに基づいて、有機電界発光パネル10(複数の画素11)を駆動する。

【0012】

(有機電界発光パネル10)

有機電界発光パネル10は、コントローラ20およびドライバ30によって各画素11がアクティブマトリクス駆動されることにより、外部から入力された映像信号Dinおよび同期信号Tinに基づく画像を表示する。有機電界発光パネル10は、行方向に延在する複数の走査線WSLと、列方向に延在する複数の信号線DTLおよび複数の電源線DSLと、行列状に配置された複数の画素11とを有している。

【0013】

走査線WSLは、各画素11の選択に用いられるものであり、各画素11を所定の単位(例えば画素行)ごとに選択する選択パルスを各画素11に供給するものである。信号線DTLは、映像信号Dinに応じた信号電圧Vsigの、各画素11への供給に用いられるものであり、信号電圧Vsigを含むデータパルスを各画素11に供給するものである。電源線DSLは、各画素11に電力を供給するものである。

【0014】

各画素11は、例えば、赤色光を発する副画素12、緑色光を発する副画素12、および青色光を発する副画素12を含んで構成されている。なお、各画素11は、例えば、さらに、他の色(例えば、白色や、黄色など)を発する副画素12を含んで構成されている。各画素11において、複数の副画素12は、例えば、所定の方向に一列に並んで配置されている。

【0015】

各信号線DTLは、後述の水平セクタ31の出力端に接続されている。各画素列には、例えば、複数の信号線DTLが1本ずつ、割り当てられている。各走査線WSLは、後述のライトスキャナ32の出力端に接続されている。各画素行には、例えば、複数の走査線WSLが1本ずつ、割り当てられている。各電源線DSLは、電源の出力端に接続されている。各画素行には、例えば、複数の電源線DSLが1本ずつ、割り当てられている。

【0016】

各副画素12は、画素回路12-1と、有機電界発光素子12-2とを有している。有機電界発光素子12-2の構成については、後に詳述する。

【0017】

画素回路12-1は、有機電界発光素子12-2の発光・消光を制御する。画素回路12-1は、後述の書込走査によって各副画素12に書き込んだ電圧を保持する機能を有している。画素回路12-1は、例えば、駆動トランジスタTr1、書込トランジスタTr2および保持容量Csを含んで構成されている。

【0018】

書込トランジスタTr2は、駆動トランジスタTr1のゲートに対する、映像信号Dinに対応した信号電圧Vsigの印加を制御する。具体的には、書込トランジスタTr2は、信号線DTLの電圧をサンプリングするとともに、サンプリングにより得られた電圧を駆動トランジスタTr1のゲートに書き込む。駆動トランジスタTr1は、有機電界発光素子12-2に直列に接続されている。駆動トランジスタTr1は、有機電界発光素子12-2を駆動する。駆動トランジスタTr1は、書込トランジスタTr2によってサンプリングされた電圧の大きさに応じて有機電界発光素子12-2に流れる電流を制御する

10

20

30

40

50

。保持容量 C_s は、駆動トランジスタ T_{r1} のゲート - ソース間に所定の電圧を保持するものである。保持容量 C_s は、所定の期間中に駆動トランジスタ T_{r1} のゲート - ソース間電圧 V_{gs} を一定に保持する役割を有する。なお、画素回路 12 - 1 は、上述の $2T_{r1C}$ の回路に対して各種容量やトランジスタを付加した回路構成となっていてよいし、上述の $2T_{r1C}$ の回路構成とは異なる回路構成となっていてよい。

【0019】

各信号線 D_{TL} は、後述の水平セクタ 31 の出力端と、書込トランジスタ T_{r2} のソースまたはドレインとに接続されている。各走査線 W_{SL} は、後述のライトスキャナ 32 の出力端と、書込トランジスタ T_{r2} のゲートとに接続されている。各電源線 D_{SL} は、電源回路と、駆動トランジスタ T_{r1} のソースまたはドレインに接続されている。

10

【0020】

書込トランジスタ T_{r2} のゲートは、走査線 W_{SL} に接続されている。書込トランジスタ T_{r2} のソースまたはドレインが信号線 D_{TL} に接続されている。書込トランジスタ T_{r2} のソースおよびドレインのうち信号線 D_{TL} に未接続の端子が駆動トランジスタ T_{r1} のゲートに接続されている。駆動トランジスタ T_{r1} のソースまたはドレインが電源線 D_{SL} に接続されている。駆動トランジスタ T_{r1} のソースおよびドレインのうち電源線 D_{SL} に未接続の端子が有機電界発光素子 21 - 2 の陽極 21 に接続されている。保持容量 C_s の一端が駆動トランジスタ T_{r1} のゲートに接続されている。保持容量 C_s の他端が駆動トランジスタ T_{r1} のソースおよびドレインのうち有機電界発光素子 21 - 2 側の端子に接続されている。

20

【0021】

(ドライバ 30)

ドライバ 30 は、例えば、水平セクタ 31 およびライトスキャナ 32 を有している。水平セクタ 31 は、例えば、制御信号の入力に応じて (同期して)、コントローラ 20 から入力されたアナログの信号電圧 V_{sig} を、各信号線 D_{TL} に印加する。ライトスキャナ 32 は、複数の副画素 12 を所定の単位ごとに走査する。

【0022】

(コントローラ 20)

次に、コントローラ 20 について説明する。コントローラ 20 は、例えば、外部から入力されたデジタルの映像信号 D_{in} に対して所定の補正を行い、それにより得られた映像信号に基づいて、信号電圧 V_{sig} を生成する。コントローラ 20 は、例えば、生成した信号電圧 V_{sig} を水平セクタ 31 に出力する。コントローラ 20 は、例えば、外部から入力された同期信号 T_{in} に応じて (同期して)、ドライバ 30 内の各回路に対して制御信号を出力する。

30

【0023】

次に、図 3、図 4、図 5、図 6 を参照して、有機電界発光素子 12 - 2 について説明する。図 3 は、有機電界発光パネル 10 の概略構成例を表したものである。図 4 は、図 3 の有機電界発光パネル 10 の A - A 線での断面構成例を表したものである。図 5 は、図 3 の有機電界発光パネル 10 の B - B 線での断面構成例を表したものである。図 6 は、図 4 の有機電界発光素子 21 - 2 の断面構成例を拡大して表したものである。

40

【0024】

有機電界発光パネル 10 は、行列状に配置された複数の画素 11 を有している。各画素 11 は、例えば、上述したように、赤色光を発する副画素 12 (12R)、緑色光を発する副画素 12 (12G)、および青色光を発する副画素 12 (12B) を含んで構成されている。副画素 12R では、赤色の光を発する有機電界発光素子 12 - 2 (12r) を含んで構成されている。副画素 12G では、緑色の光を発する有機電界発光素子 12 - 2 (12g) を含んで構成されている。副画素 12B では、青色の光を発する有機電界発光素子 12 - 2 (12b) を含んで構成されている。副画素 12R, 12G, 12B は、例えば、ストライプ配列となっている。各画素 11 において、例えば、副画素 12R, 12G, 12B が、列方向に並んで配置されている。さらに、各画素行において、例えば、同一

50

色の光を発する複数の副画素 1 2 が、行方向に並んで配置されている。

【 0 0 2 5 】

有機電界発光パネル 1 0 は、基板 1 4 上に、行方向に延在する複数のラインバンク 1 3 を有している。複数のラインバンク 1 3 は、各画素 1 1 において、各副画素 1 2 を区画する。有機電界発光パネル 1 0 は、さらに、基板 1 4 上に、複数のラインバンク 1 3 の端部を互いに連結する複数のバンク 1 5 を有している。各バンク 1 5 は、列方向に延在している。基板 1 4 は、例えば、各有機電界発光素子 1 2 - 2 や各ラインバンク 1 3 などを支持する基材と、基材上に設けられた配線層とによって構成されている。基板 1 4 内の基材は、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、燐酸系ガラス、硼酸系ガラスまたは石英などによって形成されている。基板 1 4 内の基材は、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコン系樹脂、またはアルミナなどによって形成されている。基板 1 4 内の配線層には、例えば、各画素 1 1 の画素回路 1 2 - 1 が形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

ラインバンク 1 3 およびバンク 1 5 は、例えば、絶縁性の有機材料によって形成されている。絶縁性の有機材料としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂などが挙げられる。ラインバンク 1 3 およびバンク 1 5 は、例えば、耐熱性、溶媒に対する耐性を持つ絶縁性樹脂によって形成されていることが好ましい。ラインバンク 1 3 およびバンク 1 5 は、例えば、絶縁性樹脂をフォトリソグラフィおよび現像によって所望のパターンに加工することによって形成される。ラインバンク 1 3 の断面形状は、例えば、図 4 に示したような順テーパ型であってもよく、裾が狭くなった逆テーパ型であってもよい。

20

【 0 0 2 7 】

互いに平行で、かつ互いに隣接する 2 つのラインバンク 1 3 および両端のバンク 1 5 によって囲まれた領域が、溝部 1 6 になっている。各副画素 1 2 において、各有機電界発光素子 1 2 - 2 は、互いに平行で、かつ互いに隣接する 2 つのラインバンク 1 3 の間隙に 1 つずつ配置されている。つまり、各副画素 1 2 において、各有機電界発光素子 1 2 - 2 は、溝部 1 6 の中に 1 つずつ配置されている。互いに平行で、かつ互いに隣接する 2 つのラインバンク 1 3 の間隙の底面の幅（溝部 1 6 の開口幅 W_1 ）は、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下の大きさとなっている。開口幅 W_1 は、例えば、RGB の副画素 1 2 がストライプ配列となっているときに、精細度が $80\ \text{ppi}$ 以上 $500\ \text{ppi}$ 以下となるような大きさとなっている。

30

【 0 0 2 8 】

各有機電界発光素子 1 2 - 2 は、例えば、陽極 2 1、正孔注入層 2 2、正孔輸送層 2 3、有機発光層 2 4、電子輸送層 2 5、電子注入層 2 6 および陰極 2 7 を基板 1 4 側からこの順に備えたものである。正孔注入層 2 2 は、正孔注入効率を高めるための層である。正孔輸送層 2 3 は、陽極 2 1 から注入された正孔を有機発光層 2 4 へ輸送するための層である。有機発光層 2 4 は、電子と正孔との再結合により、所定の色の光を発する層である。電子輸送層 2 5 は、陰極 2 7 から注入された電子を有機発光層 2 4 へ輸送するための層である。電子注入層 2 6 は、電子注入効率を高めるための層である。正孔注入層 2 2 および電子注入層 2 6 の少なくとも一方が省略されていてもよい。各有機電界発光素子 1 2 - 2 は、上述以外の層をさらに有していてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

陽極 2 1 は、例えば、基板 1 4 の上に形成されている。陽極 2 1 は、透光性を有する透明電極であって、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 又は IZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電性材料からなる透明導電膜が用いられる。なお、陽極 2 1 は、透明電極に限るものではなく、例えば、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、アルミニウムもしくは銀の合金等、または、反射性を有する反射電極であってもよい。陽極 2 1 は、反射電極と透明電極とが積層されたものであってもよい。

【 0 0 3 0 】

50

正孔輸送層 23 は、陽極 21 から注入された正孔を有機発光層 24 へ輸送する機能を有する。正孔輸送層 23 は、例えば、塗布膜である。正孔輸送層 23 は、例えば、正孔輸送性を有する有機材料（以下、「正孔輸送性材料 23 M」と称する。）を溶質の主成分とする溶液を塗布および乾燥することにより形成されている。正孔輸送層 23 は、正孔輸送性材料 23 M を主成分として含んで構成されている。

【0031】

正孔輸送層 23 の原料（材料）である正孔輸送性材料 23 M は、例えば、アリアルアミン誘導体、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリアルアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ブタジエン化合物、ポリスチレン誘導体、ヒドラゾン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジン誘導体等、または、これらの組み合わせからなる材料である。正孔輸送性材料 23 M は、さらに、例えば、溶解性および不溶化の機能のために、その分子構造中に、可溶性基と、熱解離可溶性基、架橋性基または脱離性保護基などの不溶化基とを有している。

10

【0032】

有機発光層 24 は、正孔と電子との再結合により、所定の色の光を発する機能を有する。有機発光層 24 は、塗布膜である。有機発光層 24 は、正孔と電子との再結合により励起子を生成し発光する有機材料（以下、「有機発光材料 24 M」と称する。）を溶質の主成分とする溶液の塗布および乾燥により形成されている。有機発光層 24 は、有機発光材料 24 M を主成分として含んで構成されている。副画素 12 R に含まれる有機電界発光素子 12 r では、有機発光材料 24 M が赤色有機発光材料を含んで構成されている。副画素 12 G に含まれる有機電界発光素子 12 g では、有機発光材料 24 M が緑色有機発光材料を含んで構成されている。副画素 12 B に含まれる有機電界発光素子 12 b では、有機発光材料 24 M が青色有機発光材料を含んで構成されている。

20

【0033】

有機発光層 24 は、例えば、単層の有機発光層、または、積層された複数の有機発光層によって構成されている。有機発光層 24 が積層された複数の有機発光層によって構成されている場合には、有機発光層 24 は、例えば、主成分が互いに共通の複数の有機発光層を積層したものである。このとき、複数の有機発光層は、ともに、塗布膜である。複数の有機発光層は、ともに、有機発光材料 24 M を溶質の主成分とする溶液の塗布および乾燥により形成されている。

30

【0034】

有機発光層 24 の原料（材料）である有機発光材料 24 M は、例えば、ドーパント材料単独であってもよいが、より好ましくは、ホスト材料とドーパント材料との組み合わせがよい。つまり、有機発光層 24 は、有機発光材料 24 M として、ホスト材料およびドーパント材料を含んで構成されている。ホスト材料は、主に電子又は正孔の電荷輸送の機能を担っており、ドーパント材料は、発光の機能を担っている。ホスト材料およびドーパント材料は 1 種類のみに限られるものではなく、2 種類以上の組み合わせであってもよい。ドーパント材料の量は、ホスト材料に対して、0.01 重量%以上 30 重量%以下であるとよく、より好ましくは、0.01 重量%以上 10 重量%以下である。

40

【0035】

有機発光層 24 のホスト材料としては、例えば、アミン化合物、縮合多環芳香族化合物、ヘテロ環化合物が用いられる。アミン化合物としては、例えば、モノアミン誘導体、ジアミン誘導体、トリアミン誘導体、テトラアミン誘導体が用いられる。縮合多環芳香族化合物としては、例えば、アントラセン誘導体、ナフタレン誘導体、ナフタセン誘導体、フェナントレン誘導体、クリセン誘導体、フルオランテン誘導体、トリフェニレン誘導体、ペンタセン誘導体、または、ペリレン誘導体等が挙げられる。ヘテロ環化合物としては、例えば、カルバゾール誘導体、フラン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、トリアジン誘導体、イミダゾール誘導体、ピラゾール誘導体、トリアゾール誘導体、オキサゾ

50

ール誘導体、オキサジアゾール誘導体、ピロール誘導体、インドール誘導体、アザインドール誘導体、アザカルバゾール、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、または、フタロシアニン誘導体等が挙げられる。

【0036】

また、有機発光層24のドーパント材料としては、例えば、ピレン誘導体、フルオランテン誘導体、アリールアセチレン誘導体、フルオレン誘導体、ペリレン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アントラセン誘導体、または、クリセン誘導体を用いられる。また、有機発光層24のドーパント材料としては、金属錯体を用いられてもよい。金属錯体としては、例えば、イリジウム(Ir)、白金(Pt)、オスmium(Os)、金(Au)、レニウム(Re)、もしくは、ルテニウム(Ru)等の金属原子と配位子とを有するものが挙げられる。

10

【0037】

電子輸送層25は、陰極27から注入された電子を有機発光層24へ輸送する機能を有する。電子輸送層25は、例えば、塗布膜である。電子輸送層25は、電子輸送性を有する有機材料(以下、「電子輸送性材料25M」と称する。)主成分として含んで構成されている。

【0038】

電子輸送層25は、有機発光層24と陰極27との間に介在し、陰極27から注入された電子を有機発光層24へ輸送する機能を有する。電子輸送層25の原料(材料)である電子輸送性材料25Mは、例えば、分子内にヘテロ原子を1個以上含有する芳香族ヘテロ環化合物である。芳香族ヘテロ環化合物としては、例えば、ピリジン環、ピリミジン環、トリアジン環、ベンズイミダゾール環、フェナントロリン環、キナゾリン環等を骨格に含む化合物が挙げられる。また、電子輸送層25は、電子輸送性を有する金属を含んでもよい。電子輸送層25は、電子輸送性を有する金属を含むことで、電子輸送層25の電子輸送性を向上できる。電子輸送層25に含まれる金属としては、例えば、バリウム(Ba)、リチウム(Li)、カルシウム(Ca)、カリウム(K)、セシウム(Cs)、ナトリウム(Na)、ルビジウム(Rb)等を用いることができる。

20

【0039】

陰極27は、例えば、光反射性を有する反射電極であり、例えば反射性を有する金属材料を用いて形成された金属電極である。陰極27の材料としては、例えば、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)、アルミニウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等を用いられる。なお、陰極27は、反射電極に限るものではなく、陽極21と同様に、ITO膜等の透明電極であってもよい。基板14及び陽極21が透光性を有し、陰極27が反射性を有する場合には、有機電界発光素子12-2は、基板14側から光が放出するボトムエミッション構造となっている。陽極21が反射性を有し、陰極27が透光性を有する場合には、有機電界発光素子12-2は、トップエミッション構造となっている。

30

【0040】

有機電界発光パネル10は、さらに、例えば、各有機電界発光素子12-2を封止する封止層28を有していてもよい。封止層28は、例えば、各有機電界発光素子12-2の陰極27の表面に接して設けられている。

40

【0041】

次に、各有機電界発光素子12-2におけるメニスカスについて説明する。各有機電界発光素子12-2を製造する過程で、インクの液面にメニスカスが形成され、乾燥後のインク層の表面にもメニスカスが形成される。なお、各有機電界発光素子12-2を製造する過程で使用するインクの粘度および表面張力は、一般的にインクジェットで使用されている範囲の値となっている。各有機電界発光素子12-2を製造する過程で使用するインクにおいて、粘度は、例えば、2~20mPa・sの範囲内の値となっており、表面張力は、例えば、25~45mN/mの範囲内の値となっている。そのため、各有機電界発光素子12-2において、正孔注入層22、正孔輸送層23および有機発光層24の表面に

50

は、多かれ少なかれメニスカスが形成されている。ここで、有機発光層 2 4 において、メニスカスの影響によって発光に寄与しない部分を除いた部分（つまり、発光に寄与する部分）を、発光領域 2 4 a とする。また、発光領域 2 4 a のうち、互いに隣接する 2 つのラインバンク 1 3 が対向する方向の幅を発光幅 W 2 とする。また、有機発光層 2 4 の表面とラインバンク 1 3 との接点であるピニング位置の、溝部 1 6 の底面からの高さを、ピニング高さ H とする。なお、ピニング位置は、例えば、ラインバンク 1 3 の側面において、親液性の領域と、撥液性の領域との境界位置に相当する。ラインバンク 1 3 の側面全体が親液性の領域となっており、ラインバンク 1 3 の上面が撥液性の領域となっている場合には、ピニング位置は、ラインバンク 1 3 の上面の端縁となる。溝部 1 6 の底面には、例えば、陽極 2 1 が露出している。このとき、ピニング高さ H を y (μm) とし、開口幅 W 1 を x (μm) としたときに、 x および y は、以下の関係式を満たす。この関係式において、 x は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下の範囲の値を採る。この関係式は、図 7 において斜線で表された箇所に相当する。

【数 2】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

【0042】

この関係式は、開口幅 W 1 を、 $100\ \mu\text{m}$ 、 $75\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $30\ \mu\text{m}$ および $10\ \mu\text{m}$ としたときに、開口率 R ($= (W 2 / W 1) \times 100$) が 70% 以上となるように、正孔注入層 2 2、正孔輸送層 2 3 および有機発光層 2 4 を形成したときに得られる。なお、開口幅 W 1 を、 $100\ \mu\text{m}$ 、 $75\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $30\ \mu\text{m}$ および $10\ \mu\text{m}$ としたときに、開口率 R が 70% となるように、正孔注入層 2 2、正孔輸送層 2 3 および有機発光層 2 4 を形成したときに有機発光層 2 4 の表面に形成されるメニスカスの様子を図 8 に示した。なお、図 8 (A) が、比較例に係る結果であり、図 8 (B) が、本実施の形態に係る結果である。比較例では、 x および y が、以下の関係式を満たさない。本実施の形態の方が、比較例と比べて、より平坦な領域（つまり、発光に寄与する領域）が多いことがわかる。

【0043】

x および y は、以下の関係式を満たすことが好ましい。このとき、開口率 R が 80% 以上となる。

【数 3】

$$y \leq 0.0000762 x^2 + 0.0100952 x + 0.2914286$$

【0044】

x および y は、以下の関係式を満たすことがさらに好ましい。このとき、開口率 R が 90% 以上となる。

【数 4】

$$y \leq 0.0000190 x^2 + 0.0050476 x + 0.2914286$$

【0045】

[製造方法]

次に、有機電界発光パネル 10 の製造方法について説明する。図 9 ~ 図 11 は、有機電界発光パネル 10 の製造過程の一例を表したものである。

【0046】

10

20

30

40

50

まず、基板 14 上に、副画素 12 ごとに陽極 21 を形成する。次に、各陽極 21 の端縁を覆うようにして、複数のラインバンク 13 および複数のバンク 15 を形成する。これにより、行方向に延在する溝部 16 が形成される。互いに平行で、かつ互いに隣接する 2 つのラインバンク 13 の間隙（溝部 16 の開口幅 $W1$ ）を、有機電界発光パネル 10 として要求される精細度の大きさに応じて設定する。RGB の副画素 12 がストライプ配列となっているときに、精細度を 80 ppi 以上 500 ppi 以下とする場合には、互いに平行で、かつ互いに隣接する 2 つのラインバンク 13 の間隙（溝部 16 の開口幅 $W1$ ）を、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲内の大きさにする。

【0047】

次に、例えば、インクジェット装置を用いて、インクの液滴を吐出したのち、吐出後のインクを乾燥させることにより、正孔注入層 22 および正孔輸送層 23 を形成する（図 9）。次に、例えば、インクジェット装置を用いて、インクの液滴を吐出することにより、有機材料層 24A を形成する（図 10）。有機材料層 24A は、有機発光材料 24M を溶質の主成分とする液状の有機材料層である。具体的には、まず、有機材料層 24A を、溝部 16 内に塗布する。次に、有機材料層 24A に対して乾燥処理を行うことにより有機材料層 24A に含まれる溶媒を揮発させる。その結果、有機材料層 24A が形成される（図 11）。

【0048】

次に、例えば、インクジェット装置を用いて、インクの液滴を吐出したのち、吐出後のインクを乾燥させることにより、電子輸送層 25 および電子注入層 26 を形成する。続いて、電子注入層 26 上に、陰極 27 および封止層 28 をこの順に形成する。このようにして、副画素 12 ごとに有機電界発光素子 12-2 を有する有機電界発光パネル 10 が製造される。

【0049】

[効果]

次に、本実施の形態の有機電界発光パネル 10 およびそれを備えた有機電界発光装置 1 の効果について説明する。

【0050】

インクジェット装置を用いて、有機電界発光素子を画素ごとに形成することにより、有機電界発光パネルを製造する方法が知られている。近年の高精細化に伴い、画素サイズが小さくなり、単位面積当たりの保液量が少なくなっている。しかし、溶解性や、印刷可能な物性（粘度など）の観点から、インク濃度を過度に高くすることは難しい。そのため、例えば、各画素を区画するバンクの側面を親液性にすることで、少ない保液量でもインクの濡れ広がり性を確保することが考えられる。

【0051】

しかし、バンクの側面を親液性にした場合には、インクを乾燥させる過程でインクの液面にメニスカスが形成され、乾燥後のインク層の表面にもメニスカスが形成される。そのため、インク層において、バンク近傍が極端に厚くなり、画素の中心部分が強く光る現象が起きてしまう。その結果、発光部として利用できる部分が減少してしまう。

【0052】

従って、発光部として利用できる部分の減少を抑えることの可能な有機電界発光パネルおよび発光装置を提供することが望ましい。

【0053】

一方、本実施の形態では、有機発光層 24 の表面とラインバンク 13 との接点であるピニング位置の、溝部 16 の底面からの高さ y と、溝部 16 の底面の幅 x とは、上記の関係を満たしている。これにより、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が少なくなる。その結果、発光部として利用できる部分の減少を抑えることができる。

【0054】

また、本実施の形態において、開口幅 $W1$ が $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の値となっている場合には

10

20

30

40

50

、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が少なくなる。特に、開口幅 W_1 が $50 \mu\text{m}$ 以下の値となっている場合には、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が顕著に少なくなる。その結果、発光部として利用できる部分の減少を抑えることができる。

【0055】

また、本実施の形態において、開口幅 W_1 が $10 \mu\text{m}$ 以上となっている場合に、従来の有機電界発光パネルと比べて、発光部として利用できない部分の割合が少なくなる。その結果、発光部として利用できる部分の減少を抑えることができる。

【0056】

また、本実施の形態において、溝部 16 の底面には、陽極 21 が露出している場合には、溝部 16 の底面全体を発光部として利用することが可能となる。

10

【0057】

以上、実施の形態を挙げて本開示を説明したが、本開示は実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、基板 14 上に複数のラインバンク 13 および複数のバンク 15 が設けられていたが、それらの代わりに、副画素 12 ごとに 1 つずつピクセルバンクが設けられていてもよい。

【0058】

なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていてもよい。

20

【0059】

また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

(1)

複数の画素を備え、

各前記画素は、複数の副画素を有し、

各前記副画素は、有機電界発光素子を有し、

前記有機電界発光素子は、第 1 電極と、第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に設けられた有機材料層とを有し、

前記有機電界発光パネルは、各前記画素において、各前記副画素を区画する複数のバンクを有し、

30

各前記副画素において、前記有機電界発光素子は、複数の前記バンクのうち、互いに隣接する 2 つの前記バンクの間隙に設けられ、

前記有機材料層の表面と前記バンクとの接点であるピニング位置の、前記間隙の底面からの高さ y と、前記間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たす

有機電界発光パネル。

【数 5】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

40

(2)

前記高さ y と、前記幅 x とは、以下の関係式を満たす

(1) に記載の有機電界発光パネル。

【数 6】

$$y \leq 0.0000762 x^2 + 0.0100952 x + 0.2914286$$

(3)

前記高さ y と、前記幅 x とは、以下の関係式を満たす

50

(1)に記載の有機電界発光パネル。

【数7】

$$y \leq 0.0000190 x^2 + 0.0050476 x + 0.2914286$$

(4)

前記幅 x は、 $100 \mu\text{m}$ 以下の値である

(1)ないし(3)のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

(5)

前記幅 x は、 $50 \mu\text{m}$ 以下の値である

(1)ないし(3)のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

(6)

前記幅 x は、 $10 \mu\text{m}$ 以上の値である

(4)または(5)に記載の有機電界発光パネル。

(7)

前記底面には、前記第1電極が露出している

(1)ないし(6)のいずれか一項に記載の有機電界発光パネル。

(8)

複数の画素を有する有機電界発光パネルと、

複数の前記画素を駆動する駆動部と

を備え、

各前記画素は、複数の副画素を有し、

各前記副画素は、有機電界発光素子を有し、

前記有機電界発光素子は、第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に設けられた有機材料層とを有し、

前記有機電界発光パネルは、各前記画素において、各前記副画素を区画する複数のバンクを有し、

各前記副画素において、前記有機電界発光素子は、複数の前記バンクのうち、互いに隣接する2つの前記バンクの間隙に設けられ、

前記有機材料層の表面と前記バンクとの接点であるピニング位置の、前記間隙の底面からの高さ y と、前記間隙の底面の幅 x とは、以下の関係式を満たす

発光装置。

【数8】

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

【符号の説明】

【0060】

1...有機電界発光装置、10...有機電界発光パネル、11...画素、12, 12R, 12G, 12B...副画素、12-1...画素回路、12-2, 12r, 12g, 12b...有機電界発光素子、13...ラインバンク、14...基板、15...バンク、16...溝部、20...コントローラ、21...陽極、22...正孔注入層、23...正孔輸送層、24, 24a...発光領域、24A...有機材料層、25...電子輸送層、26...電子注入層、27...陰極、28...封止層、30...ドライバ、31...水平セレクタ、32...ライトスキャナ、Tr1...駆動トランジスタ、Tr2...選択トランジスタ、Cs...保持容量、DSL...電源線、DTL...信号線、H...ピニング高さ、R...開口率、Vgs...ゲート-ソース間電圧、Vsig...信号電圧、WSL...選択線、W1...開口幅、W2...発光幅。

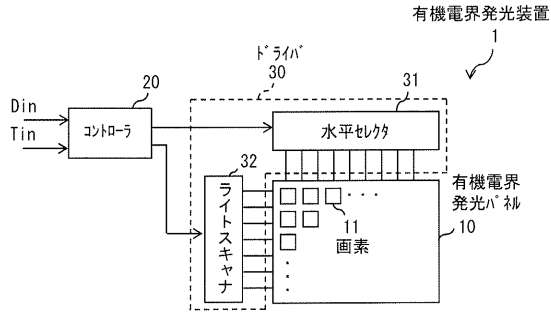
10

20

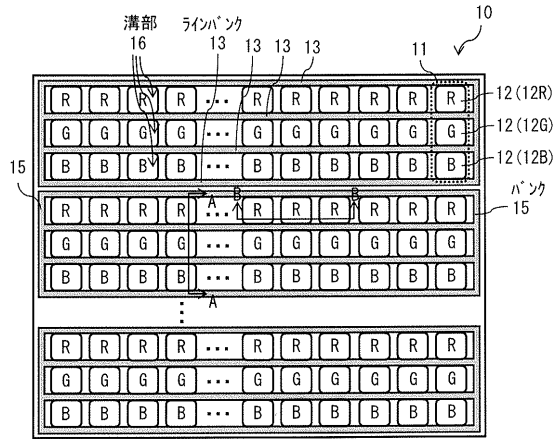
30

40

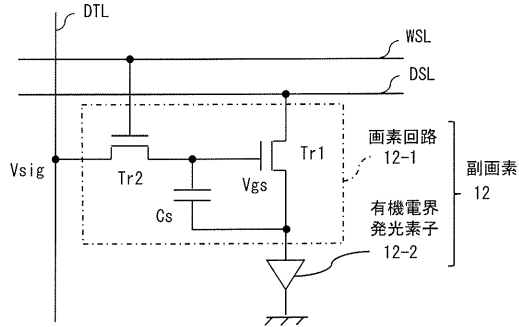
【図1】



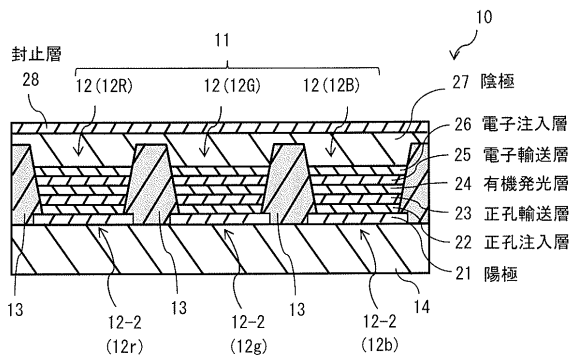
【図3】



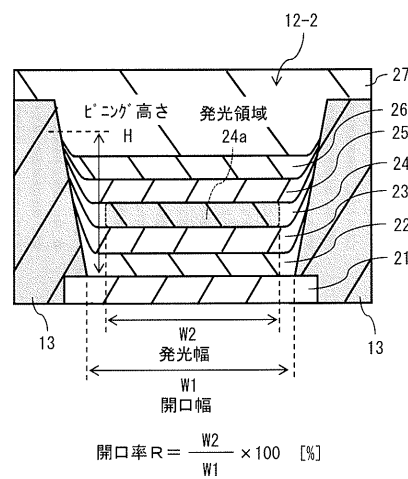
【図2】



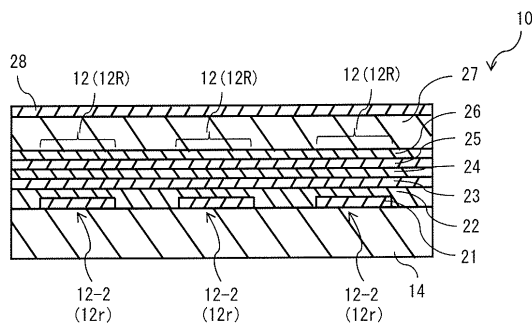
【図4】



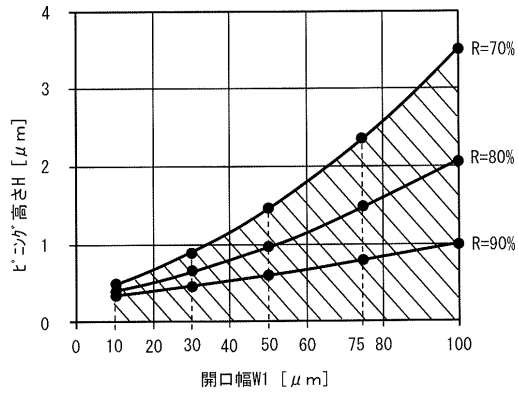
【図6】



【図5】



【 図 7 】



R ≥ 70%

$$y \leq 0.0001714 x^2 + 0.0151429 x + 0.2914286$$

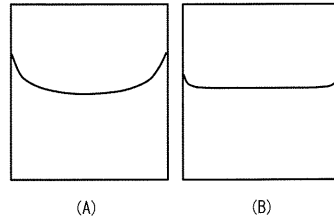
R ≥ 80%

$$y \leq 0.0000762 x^2 + 0.0100952 x + 0.2914286$$

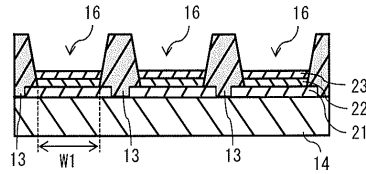
R ≥ 90%

$$y \leq 0.0000190 x^2 + 0.0050476 x + 0.2914286$$

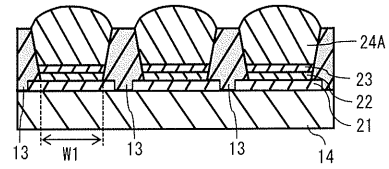
【 図 8 】



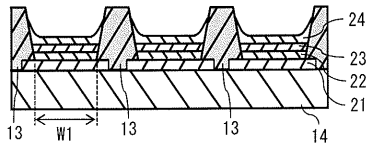
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



专利名称(译)	有机电致发光面板和发光装置		
公开(公告)号	JP2018133144A	公开(公告)日	2018-08-23
申请号	JP2017024226	申请日	2017-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	高田昌和		
发明人	高田 昌和		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3246 G09G3/3208 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2300/0465 G09G2310/08 H01L27/3218 H01L51/0005 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/56 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC01 3K107/DD58 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG08		
其他公开文献	JP2018133144A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机电致发光面板和发光装置，其能够抑制可用作发光部的部分的减少。根据本公开的实施例的有机电致发光面板具有在每个像素中划分每个子像素的多个堤。在每个子像素中，有机电致发光元件设置在多个堤岸中彼此相邻的两个堤岸之间的间隙中。从间隙的底表面起的钉扎位置的高度y（即有机材料层的表面和堤岸之间的接触点）和间隙的底表面的宽度x满足以下关系表达式。[等式1] [选择图]图7

