

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/049719

発行日 平成26年2月24日 (2014. 2. 24)

(43) 国際公開日 平成24年4月19日 (2012. 4. 19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z 3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号 特願2012-507197 (P2012-507197)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2010/006149
 (22) 国際出願日 平成22年10月15日 (2010. 10. 15)
 (11) 特許番号 特許第5197882号 (P5197882)
 (45) 特許公報発行日 平成25年5月15日 (2013. 5. 15)

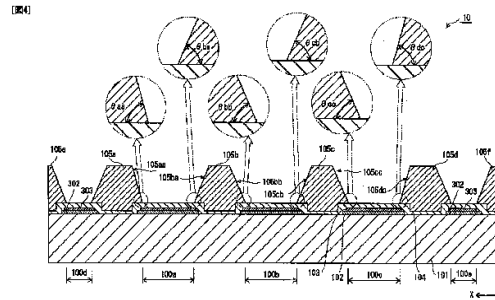
(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100090446
 弁理士 中島 司朗
 (74) 代理人 100125597
 弁理士 小林 国人
 (74) 代理人 100146798
 弁理士 川畑 孝二
 (74) 代理人 100121027
 弁理士 木村 公一
 (72) 発明者 松島 英晃
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光パネルとその製造方法、および有機表示装置

(57) 【要約】

画素部は、3つのサブピクセル100a~100cを含み構成されている。そして、隣り合う画素部間には、非画素部100d, 100eが配されている。バンク105aは、サブピクセル100aの有機発光層と非画素部100dとを区画し、同様にバンク105dは、サブピクセル100cの有機発光層と隣接する非画素部100eとを区画する。また、バンク105bは、サブピクセル100aの有機発光層とサブピクセル100bの有機発光層とを区画し、バンク105cは、サブピクセル100bの有機発光層とサブピクセル100cの有機発光層とを区画する。ここで、バンク105aにおけるサブピクセル100a側の面部105aaの傾斜角度 a a、およびバンク105dにおけるサブピクセル100c側の面部105dcの傾斜角度 d cは、他の傾斜角度 b a, b b, c b, c cよりも大きい角度を以って設定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素部と、前記複数の画素部の隣り合う画素部の各間に設けられた非画素部とが配列されてなる有機発光パネルであって、

前記複数の画素部の各画素部は、互いに発光色が異なり、順に配列された複数の発光部を有し、

各発光部は、第 1 電極を含む下地層と、前記下地層に対向して設けられ、発光色ごとに有機発光材料を含むインクが塗布されて形成された有機発光層と、前記有機発光層に対して前記下地層と反対側に形成された第 2 電極とを含み、

同一画素部内における前記複数の発光部は、一方側から他方側にわたって、各発光色に対応する前記インクが同時に塗布され、前記有機発光層が形成されてなり、一方側に位置し、対応するインクが塗布される第 1 発光部と、中央側に位置し、対応するインクが塗布される第 2 発光部と、他方側に位置し、対応するインクが塗布される第 3 発光部とを少なくとも有する複数の発光部とを少なくとも有し、

前記下地層の上方には、前記複数の発光部のうちの隣り合う発光部を区画し、各発光部を規定する複数の隔壁が設けられ、

前記画素部と前記非画素部との間には、前記画素部と前記非画素部を区画する隔壁が形成され、

前記複数の画素部は、

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きく、

前記第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度が等しく、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きい、

画素部を含む、

ことを特徴とする有機発光パネル。

【請求項 2】

前記非画素部は、前記有機発光層を含むことなく、前記第 1 電極と同じ材料を有し構成された第 3 電極と、前記第 2 電極とを含み、前記第 2 電極と前記第 3 電極とが電気的に接続される、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

【請求項 3】

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度と、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度とは等しい、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

【請求項 4】

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、前記第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度と等しい、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

【請求項 5】

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、前記第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度と等しい、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、35 度以上 45 度以下であり、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、35 度以上 45 度以下であり、

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、25 度以上 35 度以下であり、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度は、25 度以上 35 度以下であり、

前記第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度は、25 度以上 35 度以下である、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

10

【請求項 7】

前記傾斜角度は、前記隔壁における前記対向する各面部と、前記隔壁が形成されている前記下地層の上面とがなす角度である、

請求項 1 記載の有機発光パネル。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 の何れかに記載の有機発光パネルを備えた有機表示装置。

【請求項 9】

複数の画素部と、前記複数の画素部の隣り合う画素部の各間に設けられた非画素部とが配列されてなる有機発光パネルの製造方法であって、

基板上に、第 1 電極を含む下地層を形成する第 1 工程と、

前記下地層の上に、感光性レジスト材料を積層する第 2 工程と、

前記積層された感光性レジスト材料をマスク露光してパターンニングすることにより、各画素部ごとに複数の発光部に対応する複数の開口を形成するとともに、前記各画素部の間に非画素部に対応する開口を形成し、隣接する前記発光部および前記非画素部を区画して各発光部および前記非画素部を規定する複数の隔壁を形成する第 3 工程と、

前記複数の発光部に対応する複数の開口のそれぞれに対して、有機発光材料を含むインクを滴下して乾燥させ、有機発光層を形成する第 4 工程と、

前記有機発光層の上方に、第 2 電極を形成する第 5 工程と、

を有し、

前記第 3 工程では、

形成しようとする前記複数の画素部の内の少なくとも一部の画素部について、一方側に位置する第 1 発光部に対応する第 1 開口と、中央側に位置する第 2 発光部に対応する第 2 開口と、他方側に位置する第 3 発光部に対応する第 3 開口とを形成し、

さらに、

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくなるように形成し、

前記第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度を等しく形成し、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくなるように形成し、

前記第 4 工程は、

各画素部ごとに、各発光色に対応する前記インクを、前記第 1 開口と前記第 2 開口と前記第 3 開口とに対して同時に滴下し、有機発光層を形成する、

ことを特徴とする有機発光パネルの製造方法。

30

40

【請求項 10】

前記第 3 工程では、

50

前記感光性レジスト材料の露光に関し、前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量よりも大きくすることにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量よりも大きくすることにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、

請求項 9 記載の有機発光パネルの製造方法。

10

【請求項 1 1】

前記第 3 工程では、

前記感光性レジスト材料の露光に関し、前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率が、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率よりも小さくなるように、それぞれの面部に相当する部分に対して互いに異なるマスクを用いることにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率が、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率よりも小さくなるように、それぞれの面部に相当する部分に対して互いに異なるマスクを用いることにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、

20

請求項 9 記載の有機発光パネルの製造方法。

【請求項 1 2】

前記第 3 工程では、

前記感光性レジスト材料を露光して現像した後、

前記第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分に対し、露光処理を追加して行うことにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、

30

前記第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における、前記非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分に対し、露光処理を追加して行うことにより、前記非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、前記第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、

請求項 9 記載の有機発光パネルの製造方法。

【請求項 1 3】

請求項 9 から請求項 1 2 の何れかに記載の製造方法により得られた有機発光パネルを備えた有機表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光パネルとその製造方法、および有機表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機材料の電界発光現象を利用した表示装置の研究・開発が進められている。この表示装置では、各画素部が、アノード電極およびカソード電極と、その間に介挿された有機発光層とを有し構成されている。そして、表示装置の駆動においては、アノード電極からホール注入し、カソード電極から電子注入し、有機発光層内でホールと電子とが再結合することにより発光する。

50

【0003】

隣接する画素部の有機発光層同士の間は、絶縁材料から構成された隔壁（バンク）により区画されている。有機発光層の形成は、例えば、隔壁で区画された領域ごとに、有機発光材料を含むインクを滴下し、これを乾燥させることによりなされる。

【0004】

ところで、上記のとおり形成された有機発光層の膜厚は、均一にすることが困難であるという問題がある。

【0005】

ここで、有機発光層の膜厚を均一にするため、例えば、特許文献1では、隔壁の面部に凸状部を設け、これにより隔壁の面部に対するインクのピンニング位置を制御するという技術が記載されている。即ち、特許文献1で提案されている技術を採用することにより、一の画素部におけるインクを滴下した際のピンニング位置を、面部に形成した凸状部にピンニングすることができ、これにより、ある程度の膜厚均一性を確保することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-311235号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

ところで、表示装置における有機発光パネルについて、上記特許文献1により提案された技術を採用し、予め有機発光層の膜厚の偏りを把握し、これに基づいて領域毎、あるいは隔壁の対応面部毎に高い精度で微細な凸状部を形成することは、困難と考えられる。このため、有機発光パネルの領域全体において、有機発光層の膜厚を均一にすることは容易ではない。

【0008】

本発明は、上記課題の解決を図ろうとなされたものであって、パネル全面での有機発光層の膜厚の均一化を図り、面内における輝度ムラの少ない表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

そこで、本発明の一態様に係る有機発光パネルは、次の構成を採用することを特徴とする。

【0010】

本発明の一態様に係る有機発光パネルは、複数の画素部と、複数の画素部の隣り合う画素部の各間に設けられた非画素部とが配列されてなるパネルである。そして、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、複数の画素部の各画素部が、互いに発光色が異なり、順に配列された複数の発光部を有し、各発光部が、第1電極を含む下地層と、下地層に対向して設けられ、発光色ごとに有機発光材料を含むインクが塗布されて形成された有機発光層と、有機発光層に対して前記下地層と反対側に形成された第2電極とを含み、同一画素部内における複数の発光部が、一方側から他方側にわたって、各発光色に対応する前記インクが同時に塗布されることを以って、有機発光層が形成されてなり、一方側に位置し、対応するインクが塗布される第1発光部と、中央側に位置し、対応するインクが塗布される第2発光部と、他方側に位置し、対応するインクが塗布される第3発光部とを少なくとも有する複数の発光部とを少なくとも有する。

40

【0011】

さらに、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、下地層の上方に、複数の発光部のうちの隣り合う発光部を区画し、各発光部を規定する複数の隔壁が設けられ、画素部と非画素部との間に、前記画素部と前記非画素部を区画する隔壁が形成されており、複数の画素部には、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素

50

部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きく、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度が等しく、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きい、という関係を満たす画素部を含む、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、各画素部ごとに、第1発光部、第2発光部および第3発光部は、対応するインクが同時に塗布され、有機発光層が形成されることになる。この場合、第2発光部に関しては、第2発光部に隣り合う第1発光部および第3発光部において、インクが同時に塗布されているため、第2発光部の一端側と他端側においてインクの蒸気濃度はほぼ等しく、発光層の膜厚が偏りづらくなっている。従って、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度を等しくすることにより、有機発光層の膜厚の偏りを防止でき、良好な発光特性が得られる。

10

【0013】

一方、第1発光部に関しては、第1発光部に隣り合う一方の第2発光部にはインクが塗布されているが、第1発光部に隣り合う他方の非画素部にはインクは塗布されていないため、インクの蒸気濃度は、第2発光部側が非画素部側よりも高くなっている。このため、第1発光部は、非画素部側における発光層の膜厚が、第2発光部側における発光層の膜厚よりも大きくなってしまい、膜厚に偏りが生じようとする傾向がある。

20

【0014】

しかし、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きいので、非画素部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置が第2発光部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置よりも相対的に高くなる。この結果、第1発光部の非画素部側における有機発光層の膜厚を小さくでき、第1発光部の一端部と他端部（非画素部側と第2発光部側）における有機発光層の膜厚の偏りを防止できる。

【0015】

さらに、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部に関しても、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部での上記関係と同様に、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きいので、非画素部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置が第2発光部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置よりも相対的に高くなる。この結果、非画素部側における有機発光層の膜厚を小さくでき、第3発光部の一端部と他端部（非画素部側と第2発光部側）における有機は構想の膜厚の偏りを防止できる。

30

【0016】

以上の通り、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、いずれの発光部に関しても発光層の膜厚の偏りを防止でき、同一画素内における発光特性が良好となる。

【図面の簡単な説明】

40

【0017】

【図1】実施の形態に係る有機表示装置1の概略構成を示すブロック図である。

【図2】表示パネル10における一部のサブピクセル100を示す模式断面図である。

【図3】表示パネル10におけるバンク105を示す模式平面図である。

【図4】表示パネル10におけるサブピクセル100a~100cと、各サブピクセル100a~100cを規定するバンク105a~105dの構成を示す模式断面図である。

【図5】(a)は、バンク側面部のテーパ角が小さい場合のピンニング位置を示す模式断面図であり、(b)は、バンク側面部のテーパ角が大きい場合のピンニング位置を示す模式断面図であり、(c)は、バンク側面部のテーパ角が小さい場合における乾燥後の有機発光層の状態を示す模式断面図であり、(d)は、バンク側面部のテーパ角が大きい場合

50

における乾燥後の有機発光層の状態を示す模式断面図である。

【図 6】バンクの面部における傾斜角度（テーバ角）と、ピンニング位置の高さ H および有機発光層の膜厚 T との関係を示す図である。

【図 7】サンプル 1 ~ 3 における有機発光層の膜厚分布を示す図である。

【図 8】サンプル 4, 5 における有機発光層の膜厚分布を示す図である。

【図 9】(a) ~ (c) は、表示パネル 10 の製造方法における要部工程を順に示す模式断面図である。

【図 10】(a), (b) は、表示パネル 10 の製造方法における要部工程を順に示す模式断面図である。

【図 11】表示パネル 10 の製造方法におけるインクの塗布工程を示す模式断面図である

10

。【図 12】変形例 1 に係る製造方法における要部工程を示す模式断面図である。

【図 13】(a), (b) は、変形例 2 に係る製造方法における要部工程を順に示す模式断面図である。

【図 14】(a), (b) は、変形例 2 に係る製造方法における要部工程を順に示す模式断面図である。

【図 15】(a) は、露光・現像処理とバンクのテーバ角との関係を示す図であり、(b) は、形成されたバンクの形状を示す AFM である。

【図 16】(a), (b) は、テーバ角の定義を説明するための模式断面図である。

【図 17】表示パネル 10 における領域 10 a 1, 10 a 2, 10 b を説明するための模式平面図である。

20

【図 18】有機表示装置 1 を含むセットの外観の一例を示す外観斜視図である。

【図 19】変形例 3 に係る表示パネル 80 が備えるバンク 805 の構成を示す模式平面図である。

【図 20】表示パネルにおける隣接サブピクセル毎の有機発光層の膜厚分布の偏り状態を示す模式断面図である。

【図 21】(a) ~ (c) は、有機発光層の形成時における蒸気濃度分布と、インク乾燥工程での膜形状の偏りの状態を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

30

[本発明の一態様の概要]

本発明の一態様に係る有機発光パネルは、複数の画素部と、複数の画素部の隣り合う画素部の各間に設けられた非画素部とが配列されてなるパネルである。そして、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、複数の画素部の各画素部が、互いに発光色が異なり、順に配列された複数の発光部を有し、各発光部が、第 1 電極を含む下地層と、下地層に対向して設けられ、発光色ごとに有機発光材料を含むインクが塗布されて形成された有機発光層と、有機発光層に対して前記下地層と反対側に形成された第 2 電極とを含み、同一画素部内における複数の発光部が、一方側から他方側にわたって、各発光色に対応する前記インクが同時に塗布されることを以って、有機発光層が形成されてなり、一方側に位置し、対応するインクが塗布される第 1 発光部と、中央側に位置し、対応するインクが塗布される第 2 発光部と、他方側に位置し、対応するインクが塗布される第 3 発光部とを少なくとも有する複数の発光部とを少なくとも有する。

40

【0019】

さらに、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、下地層の上方に、複数の発光部のうちの隣り合う発光部を区画し、各発光部を規定する複数の隔壁が設けられ、画素部と非画素部との間に、前記画素部と前記非画素部を区画する隔壁が形成されており、複数の画素部には、第 1 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第 2 発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きく、第 2 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の傾斜角度が等しく、第 3 発光部を規定する隣り合う 2 つの隔壁における対向する面部の内、非画

50

素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きい、という関係を満たす画素部を含む、ことを特徴とする。

【0020】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、各画素部ごとに、第1発光部、第2発光部および第3発光部は、対応するインクが同時に塗布され、有機発光層が形成されることになる。この場合、第2発光部に関しては、第2発光部に隣り合う第1発光部および第3発光部において、インクが同時に塗布されているため、第2発光部の一端側と他端側においてインクの蒸気濃度はほぼ等しく、発光層の膜厚が偏りづらくなっている。従って、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度を等しくすることにより、有機発光層の膜厚の偏りを防止でき、良好な発光特性が得られる。

10

【0021】

一方、第1発光部に関しては、第1発光部に隣り合う一方の第2発光部にはインクが塗布されているが、第1発光部に隣り合う他方の非画素部にはインクは塗布されていないため、インクの蒸気濃度は、第2発光部側が非画素部側よりも高くなっている。このため、第1発光部は、非画素部側における発光層の膜厚が、第2発光部側における発光層の膜厚よりも大きくなってしまい、膜厚に偏りが生じようとする傾向がある。

【0022】

しかし、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きいので、非画素部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置が第2発光部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置よりも相対的に高くなる。この結果、第1発光部の非画素部側における有機発光層の膜厚を小さくでき、第1発光部の一端部と他端部（非画素部側と第2発光部側）における有機発光層の膜厚の偏りを防止できる。

20

【0023】

さらに、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部に関して、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部での上記関係と同様に、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度が、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きいので、非画素部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置が第2発光部側に位置する隔壁におけるインクのピンニング位置よりも相対的に高くなる。この結果、非画素部側における有機発光層の膜厚を小さくでき、第3発光部の一端部と他端部（非画素部側と第2発光部側）における有機は構想の膜厚の偏りを防止できる。

30

【0024】

以上の通り、本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、いずれの発光部に関しても発光層の膜厚の偏りを防止でき、同一画素内における発光特性が良好となる。

【0025】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、非画素部が、有機発光層を含むことなく、第1電極と同じ材料を有し構成された第3電極と、第2電極とを含み、第2電極と前記第3電極とが電氣的に接続される、という構成とを採用することができる。

40

【0026】

有機発光パネルでは、有機発光層よりも上方（光取出し側）に配される第2電極として、光透過性を有する材料（例えば、ITOやIZOなど）が用いられることが通常であるが、これらの材料は電気抵抗が大きい。このため、非画素部において、第2電極と第3電極とを接続して電気抵抗の低減を図り、パネルサイズの大きな場合にも電圧降下を生じ難い、高い発光特性を確保することができる。第3電極は、例えば、バスバーである。

【0027】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度と、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向す

50

る面部の傾斜角度とが等しい、という構成を採用することができる。

【0028】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、隣り合う画素部の各間に非画素部がそれぞれ配され、また、各画素部の第1発光部、第2発光部、および第3発光部に対して有機発光層を形成するためのインクが同時塗布されるが、第1発光部における非画素部側と、第3発光部における非画素部側とは、インクの蒸気濃度が略等しくなる。この場合に、上記構成のように、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度と、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度とが等しい、という構成を採用すれば、各面部に対するインクのピンニング位置を互いに合致させることができる。

10

【0029】

従って、上記構成によれば、各画素部における第1発光部、第2発光部、および第3発光部での有機発光層の膜厚の偏りを防止することができ、良好な発光特性が得られる。

【0030】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度が、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度と等しい、という構成を採用することができる。

【0031】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、隣り合う画素部の各間に非画素部がそれぞれ配され、また、各画素部の第1発光部、第2発光部、および第3発光部に対して有機発光層を形成するためのインクが同時塗布されるが、第1発光部における第2発光部側と、第2発光部における第1発光部側および第3発光部側とにおいては、蒸気濃度が略等しくなる。

20

【0032】

よって、上記構成のように、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度と、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度とが等しい、という構成を採用すれば、各面部に対するインクのピンニング位置を互いに合致させることができ、各画素部における第1発光部、第2発光部、および第3発光部での有機発光層の膜厚の偏りを防止することができ、良好な発光特性が得られる。

30

【0033】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度が、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度と等しい、という構成を採用することができる。

【0034】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、隣り合う画素部の各間に非画素部がそれぞれ配され、また、各画素部の第1発光部、第2発光部、および第3発光部に対して有機発光層を形成するためのインクが同時塗布されるが、第3発光部における第2発光部側と、第2発光部における第1発光部側および第3発光部側とにおいては、蒸気濃度が略等しくなる。

40

【0035】

よって、上記構成のように、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度が、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度と等しい、という構成を採用すれば、各面部に対するインクのピンニング位置を互いに合致させることができ、各画素部における第1発光部、第2発光部、および第3発光部での有機発光層の膜厚の偏りを防止することができ、良好な発光特性が得られる。

【0036】

50

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、具体的な面部の傾斜角度を次のような範囲内で設定することができる。

【0037】

(a1) 第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度を、 $35 [^\circ]$ 以上 $45 [^\circ]$ 以下とすることができる。

【0038】

(a2) 第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度を、 $35 [^\circ]$ 以上 $45 [^\circ]$ 以下とすることができる。

【0039】

(a3) 第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度を、 $25 [^\circ]$ 以上 $35 [^\circ]$ 以下とすることができる。

10

【0040】

(a4) 第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、第2発光部側に位置する隔壁の対向する面部の傾斜角度を、 $25 [^\circ]$ 以上 $35 [^\circ]$ 以下とすることができる。

【0041】

(a5) 第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度を、 $25 [^\circ]$ 以上 $35 [^\circ]$ 以下とすることができる。

【0042】

本発明の一態様に係る有機発光パネルでは、上記構成において、「傾斜角度」が、隔壁における上記対向する各面部と、隔壁が形成されている下地層(第1電極あるいはホール注入層、さらにはホール注入輸送層がこれに該当する。)の上面と、がなす角度であると規定することができる。

20

【0043】

本発明の一態様に係る有機表示装置は、上記の何れかの本発明の一態様に係る有機発光パネルを備えたことを特徴とする。よって、本発明の一態様に係る有機表示装置は、上記本発明の一態様に係る有機発光パネルが有する効果、即ち、有機発光層の膜厚の偏りを防止することにより、良好な発光特性が得られる。

【0044】

本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法は、複数の画素部と、複数の画素部の隣り合う画素部の各間に設けられた非画素部とが配列されてなる有機発光パネルを製造する方法であって、以下の工程を有する。

30

【0045】

(第1工程) 基板上に、第1電極を含む下地層を形成する。

【0046】

(第2工程) 下地層の上に、感光性レジスト材料を積層する。

【0047】

(第3工程) 積層された感光性レジスト材料をマスク露光してパターンニングすることにより、各画素部ごとに複数の発光部に対応する複数の開口を形成するとともに、各画素部の間に非画素部に対応する開口を形成し、隣接する発光部および非画素部を区画して各発光部および非画素部を規定する複数の隔壁を形成する。

40

【0048】

(第4工程) 複数の発光部に対応する複数の開口のそれぞれに対して、有機発光材料を含むインクを滴下して乾燥させ、有機発光層を形成する。

【0049】

(第5工程) 有機発光層の上方に、第2電極を形成する。

【0050】

上記各工程を有する本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法では、上記第3工程において、形成しようとする複数の画素部の内の少なくとも一部の画素部について、一

50

方側に位置する第1発光部に対応する第1開口と、中央側に位置する第2発光部に対応する第2開口と、他方側に位置する第3発光部に対応する第3開口とを形成し、さらに、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくなるように形成し、第2発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の傾斜角度を等しく形成し、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくなるように形成する。また、上記第4工程においては、各画素部ごとに、各発光色に対応するインクを、第1開口と第2開口と第3開口とに対して同時に滴下し、有機発光層を形成する、ことを特徴とする。

10

【0051】

このような製造方法を採用すれば、第4工程でのインクの塗布において、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部に対するインクのピンニング位置、および第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における対向する面部の内、非画素部側に位置する隔壁の面部に対するインクのピンニング位置を、他に比べて高くすることができる。

【0052】

そして、本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法では、インク乾燥後における有機発光層の膜厚が、隔壁における面部の傾斜角度の相対的な大小関係とは逆の関係となるメカニズムに基づき、有機発光層の膜厚の偏りを防止することができ、良好な発光特性を有する有機発光パネルを製造することができる。

20

【0053】

本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法では、上記構成において、第3工程で、感光性レジスト材料の露光に関し、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量を、第2発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量よりも大きくすることにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量を、第2発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への露光量よりも大きくすることにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、という具体的な構成を採用することができる。

30

【0054】

このような構成を採用する場合には、ピンニング位置の相対的な関係の調整により、有機発光層の膜厚について、全ての発光部での偏りを少なくすることができ、良好な発光特性を有する有機発光パネルを製造することができる。

【0055】

また、本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法では、上記構成において、第3工程で、感光性レジスト材料の露光に関し、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率が、第2発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率よりも小さくなるように、それぞれの面部に相当する部分に対して互いに異なるマスクを用いることにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率が、第2発光部側に位置する隔壁の面部に相当する部分への光の透過率よりも小さくなるように、それぞれの面部に相当する部分に対して互いに異なるマスクを用いることにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、という具体的な構成を採用することができる。

40

【0056】

50

このような構成を採用する場合には、ピンニング位置の相対的な関係の調整により、有機発光層の膜厚について、全ての発光部での偏りを少なくすることができ、良好な発光特性を有する有機発光パネルを製造することができる。

【0057】

また、本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法では、上記構成において、第3工程で、記感光性レジスト材料を露光して現像した後、第1発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分に対し、露光処理を追加して行うことにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくし、第3発光部を規定する隣り合う2つの隔壁における、非画素部側に位置する隔壁の面部に相当する部分に対し、露光処理を追加して行うことにより、非画素部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度を、第2発光部側に位置する隔壁の面部の傾斜角度よりも大きくする、という具体的な構成を採用することができる。

10

【0058】

このような構成を採用する場合には、ピンニング位置の相対的な関係の調整により、有機発光層の膜厚について、全ての発光部での偏りを少なくすることができ、良好な発光特性を有する有機発光パネルを製造することができる。

【0059】

本発明の一態様に係る有機表示装置は、上記の何れかの本発明の一態様に係る有機発光パネルの製造方法を採用して得られた有機発光パネルを備える、ことを特徴とする。このような製造方法を用い製造された有機発光パネルを備える有機表示装置では、上記有機発光パネルが有する効果と同様、有機発光パネルにおける有機発光層の膜厚の偏りを防止することができる、良好な発光特性を得られる。

20

【0060】

(本発明に係る実施の形態を得るに至った経緯)

本発明者は、[背景技術]において記載した有機発光パネルおよびこれを備える有機表示装置に関し、鋭意研究の結果、次のような知見を得た。

【0061】

通常、図20に示すように、基板901の上に、アノード電極902およびこれを覆う電極被覆層903が、サブピクセル900a, 900b, 900c毎に設けられている。そして、電極被覆層902および基板901の表面を覆うように、ホール注入層904が形成され、ホール注入層904の上に、サブピクセル900a, 900b, 900c毎に発光色が異なる有機発光層906a, 906b, 906cが積層形成されている。有機発光層906a, 906b, 906cは、ホール注入層904の上に立設されたバンク905a~905dにより区画されている。

30

【0062】

また、有機発光パネルでは、例えば、3つのサブピクセル900a, 900b, 900cの組み合わせを以って画素部が構成され、隣り合う画素部間には、非画素部900d, 900eが入れている。非画素部900d, 900eでは、バスバー932およびこれを覆う電極被覆層933を有するが、有機発光層は有さない。

40

【0063】

図20に示すように、従来技術に係る有機発光パネルでは、非画素部900d, 900eにそれぞれ隣接するサブピクセル900a, 900cの有機発光層906a, 906cにおいて、膜厚に偏りを生じてしまうことがある。具体的には、有機発光層906aにおけるバンク905a側での箇所C₃の高さが、バンク905b側での箇所C₄の高さ、およびサブピクセル900bにおける有機発光層906bのバンク905b, 905cでの箇所C₁, C₂の高さよりも、高くなるという現象が生じる。同様に、有機発光層906cにおけるバンク905d側での箇所C₅の高さが、バンク905c側での箇所C₆の高さ、およびサブピクセル900bにおける有機発光層906bのバンク905b, 905cでの箇所C₁, C₂の高さよりも、高くなる。

50

【 0 0 6 4 】

上記現象に関し、本発明者は検討を重ねた末、有機発光層における膜厚の均一性の低下は、以下に説明するように、インク乾燥時における蒸気濃度分布の不均一に起因するものと推定した。具体的には、図 2 1 (a) に示すように、バンク 9 0 5 c とバンク 9 0 5 d との間に規定される領域に、有機発光層形成のためのインク 9 0 6 0 c を塗布した状態を想定し、その際の蒸気濃度分布が、二点鎖線で示すように、図 2 1 (a) の左側に比べて右側で低いとしたときに、次のような関係で有機発光層の膜厚に偏りを生じると考えられる。

【 0 0 6 5 】

図 2 1 (a) に示すように、インク 9 0 6 0 c の滴下直後において、インク 9 0 6 0 c の表面プロファイル L_{90} は、サブピクセルの中央部分が盛り上がった形状となっている。これを乾燥させる場合には、上記のような蒸気濃度の分布に起因して、蒸気濃度の低い側で蒸発速度が速く、蒸気濃度の高い側で遅くなるので、表面プロファイル L_{91} へと変化すると形式的には考えられる。

10

【 0 0 6 6 】

しかし、図 2 1 (b) に示すように、乾燥途中のインク 9 0 6 1 c の内部では、破線矢印 L_{92} で示すような溶剤の移動を生じる。これは、蒸発した分を補うように溶剤が移動する（表面自由エネルギーを最小にするように移動する）ものであり、溶剤の移動に伴い溶質（有機発光材料）も移動する。このため、図 2 1 (c) に示すように、蒸気濃度分布に偏りを有する場合には、表面プロファイル L_{93} が右側ほど盛り上がった（箇所 C_6 の高さよりも、箇所 C_5 の高さが高い）有機発光層 9 0 6 c が形成されることになる。

20

【 0 0 6 7 】

以上のようにして、本発明者は、有機発光パネルに関し、インク乾燥時の蒸気濃度分布の不均一に起因し、形成された有機発光層の膜厚の均一性が低下するという推論を得た。

【 0 0 6 8 】

そして、本発明者は、パネル面内において、バンクにおける面部の傾斜角度を異ならせることにより、インクのバンク側面部におけるピンニング位置を異ならせ、この結果、有機発光層の膜厚の均一化を図るといった技術的特徴を見出した。

【 0 0 6 9 】

[実施の形態]

30

以下では、本発明を実施するための形態の一例について、図面を参酌しながら説明する。

【 0 0 7 0 】

なお、以下の説明で用いる形態は、本発明の構成および作用・効果を分かりやすく説明するために用いる例であって、本発明は、その本質的な特徴部分以外に何ら以下の形態に限定を受けるものではない。

【 0 0 7 1 】

1. 表示装置 1 の概略構成

本実施の形態に係る表示装置 1 の全体構成について、図 1 を用い説明する。

【 0 0 7 2 】

40

図 1 に示すように、表示装置（有機表示装置）1 は、表示パネル部 1 0 と、これに接続された駆動制御部 2 0 とを有し構成されている。表示パネル部 1 0 は、有機材料の電界発光現象を利用した有機発光パネルであり、複数の画素部が X - Y 面方向に 2 次元配列されている。

【 0 0 7 3 】

また、駆動制御部 2 0 は、4 つの駆動回路 2 1 ~ 2 4 と制御回路 2 5 とから構成されている。

【 0 0 7 4 】

なお、実際の表示装置 1 では、表示パネル部 1 0 に対する駆動制御部 2 0 の配置については、これに限られない。

50

【 0 0 7 5 】

2. 表示パネル 10 の構成

表示パネル 10 の構成について、図 2 を用い説明する。なお、本実施の形態に係る表示パネル 10 は、一例として、トップエミッション型の有機発光パネルを採用し、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れか発光色を有する有機発光層を備える複数の画素部がマトリクス状に配置され構成されているが、図 2 では、一の画素部における一つのサブピクセル 100 を抜き出して描いている。

【 0 0 7 6 】

図 2 に示すように、表示パネル 10 は、TFT 基板 (以下では、単に「基板」と記載する。) 101 上には、アノード電極 102 が形成されており、アノード電極 102 上に、電極被覆層 103 およびホール注入輸送層 104 が順に積層形成されている。なお、アノード電極 102 および電極被覆層 103 は、サブピクセル 100 毎に分離された状態で形成されている。

10

【 0 0 7 7 】

ホール注入輸送層 104 の上には、絶縁材料からなり、サブピクセル 100 同士の間を区画するバンク (隔壁) 105 が立設されている。各サブピクセル 100 におけるバンク 105 で区画された領域には、有機発光層 106 が形成され、その上には、電子注入層 107、カソード電極 108、および封止層 109 が、順に積層形成されている。

【 0 0 7 8 】

a) 基板 101

基板 101 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、石英、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、又はアルミナ等の絶縁性材料をベースとして形成されている。そして、基板 101 には、図示を省略しているが、TFT 層およびパッシベーション膜、さらには、層間絶縁膜などが積層形成されている。

20

【 0 0 7 9 】

b) アノード電極 102

アノード電極 102 は、導電性材料からなる単層、あるいは複数の層が積層されてなる積層体から構成されており、例えば、Al (アルミニウム) やこれを含む合金、Ag (銀)、APC (銀、パラジウム、銅の合金)、ARA (銀、ルビジウム、金の合金)、MoCr (モリブデンとクロムの合金)、NiCr (ニッケルとクロムの合金) などを用い形成されている。なお、本実施の形態のように、トップエミッション型の場合には、高反射性の材料で形成されていることが好ましい。

30

【 0 0 8 0 】

c) 電極被覆層 103

電極被覆層 103 は、例えば、ITO (酸化インジウムスズ) を用い形成されており、アノード電極 102 の Z 軸方向上部の表面の少なくとも一部を被覆する。

【 0 0 8 1 】

d) ホール注入輸送層 104

ホール注入輸送層 104 は、例えば、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、バナジウム (V)、タンゲステン (W)、ニッケル (Ni)、イリジウム (Ir) などの酸化物、あるいは、PEDOT (ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物) などの導電性ポリマー材料からなる層である。上記の内、酸化金属からなるホール注入輸送層 104 は、ホールを安定的に、またはホールの生成を補助して、有機発光層 106 に対しホールを注入および輸送する機能を有し、大きな仕事関数を有する。

40

【 0 0 8 2 】

ここで、ホール注入輸送層 104 を遷移金属の酸化物から構成する場合には、複数の酸化数をとるためこれにより複数の準位をとることができ、その結果、ホール注入が容易になり駆動電圧を低減することができる。

50

【0083】

e) バンク105

バンク(隔壁)105は、樹脂等の有機材料で形成されており絶縁性を有する。バンク105の形成に用いる有機材料の例としては、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等があげられる。そして、バンク105は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。

【0084】

さらに、バンク105の形成においては、エッチング処理およびベーク処理などが施されるので、それらの処理に対して過度に変形、変質などをしないような耐性の高い材料で形成されることが好ましい。また、撥水性をもたせるために、側面部をフッ素処理することもできる。

10

【0085】

なお、バンク105の形成に用いる絶縁材料については、上記の各材料をはじめ、特に抵抗率が 10^5 [$\Omega \cdot \text{cm}$]以上であって、撥水性を有する材料を用いることができる。これは、抵抗率が 10^5 [$\Omega \cdot \text{cm}$]以下の材料を用いた場合には、アノード電極102とカソード電極108との間でのリーク電流、あるいは隣接サブピクセル100間でのリーク電流の発生の原因となり、消費電力の増加などの種々の問題を生じることになるためである。

【0086】

また、バンク105を親水性の材料を用い形成した場合には、バンク105の側面部とホール注入輸送層104の表面との親液性/撥液性の差異が小さくなり、有機発光層106を形成するために有機物質を含んだインクを、バンク105の開口部に選択的に保持させることが困難となってしまうためである。

20

【0087】

さらに、バンク105の構造については、図2に示すような一層構造だけでなく、二層以上の多層構造を採用することもできる。この場合には、層毎に上記材料を組み合わせることもできるし、層毎に無機材料と有機材料とを用いることもできる。

【0088】

f) 有機発光層106

有機発光層106は、アノード電極102から注入されたホールと、カソード電極108から注入された電子とが再結合されることにより励起状態が生成され発光する機能を有する。有機発光層106の形成に用いる材料は、湿式印刷法を用い製膜できる発光性の有機材料を用いることが必要である。

30

【0089】

具体的には、例えば、特許公開公報(特開平5-163488号公報)に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、アンスラセン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ピピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とIII族金属との錯体、オキシニル錯体、希土類錯体などの蛍光物質で形成されることが好ましい。

40

【0090】

g) 電子注入層107

50

電子注入層 107 は、カソード電極 108 から注入された電子を有機発光層 106 へ輸送する機能を有し、例えば、バリウム、フタロシアニン、フッ化リチウム、あるいはこれらの組み合わせで形成されることが好ましい。

【0091】

h) カソード電極 108

カソード電極 108 は、例えば、ITO、IZO (酸化インジウム亜鉛) などで形成される。トップエミッション型の表示パネル 10 の場合においては、光透過性の材料で形成されることが好ましい。光透過性については、透過率が 80 [%] 以上とすることが好ましい。

【0092】

カソード電極 108 の形成に用いる材料としては、上記の他に、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、またはそれらのハロゲン化物を含む層と銀を含む層とをこの順で積層した構造を用いることもできる。上記において、銀を含む層は、銀単独で形成されていてもよいし、銀合金で形成されていてもよい。また、光取出し効率の向上を図るためには、当該銀を含む層の上から透明度の高い屈折率調整層を設けることもできる。

【0093】

i) 封止層 109

封止層 109 は、有機発光層 106 などが水分に晒されたり、空気に晒されたりすることを抑制する機能を有し、例えば、SiN (窒化シリコン)、SiON (酸窒化シリコン) などの材料を用い形成される。トップエミッション型の表示パネル 10 の場合においては、光透過性の材料で形成されることが好ましい。

【0094】

3. バンク 105 の構成

図 3 に示すように、本実施の形態に係る表示パネル 10 では、一例としてライン状のバンク 105 を採用している。具体的には、バンク 105 は、各々が Y 軸方向に延伸形成され、X 軸方向において隣接する画素部 100 間を区画している。そして、サブピクセル 100 は、バンク 105 により区画された領域ごとに、発光色が異なるように形成されており、例えば、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各発光色の 3 つのサブピクセルの組み合わせを以って、一つの画素部が構成されている。

【0095】

4. 領域ごとのバンク 105 の構成

領域ごとのバンク 105 の構成について、図 4 を用い説明する。なお、図 4 は、図 1 における表示パネル 10 を A - A' 断面で切断し、その一部を模式化した断面端面図である。

【0096】

図 4 に示すように、表示パネル 10 は、TFT 基板 (以下では、単に「基板」と記載する。) 101 上に、サブピクセル 100a, 100b, 100c の各々に対応して、アノード電極 102 が形成されており、アノード電極 102 上に、電極被覆層 103 およびホール注入輸送層 104 が順に積層形成されている。

【0097】

ホール注入輸送層 104 の上には、絶縁材料からなり、サブピクセル 100a, 100b, 100c をそれぞれ規定するバンク 105a, 105b, 105c, 105d が立設されている。なお、各サブピクセル 100a, 100b, 100c におけるバンク 105a, 105b, 105c, 105d で区画された領域には、有機発光層、電子注入層、カソード電極、および封止層が、順に積層形成されている (図 4 では、図示を省略)。

【0098】

本実施の形態に係る表示パネル 10 では、サブピクセル 100a, 100b, 100c の組み合わせを以って一の画素部が構成されており、隣り合う画素部と画素部との間に非画素部 100d, 100e が設けられている。サブピクセル 100a と非画素部 100d の間は、バンク 105a で区画され、非画素部 100d とさらにその X 軸方向左側に隣り

10

20

30

40

50

合う画素部のサブピクセルとは、バンク 105 e で区画されている。サブピクセル 100 c と非画素部 100 e との間は、バンク 105 d で区画され、非画素部 100 e とさらにその X 軸方向右側に隣り合う画素部のサブピクセルとは、バンク 105 f で区画されている。

【0099】

図 4 に示すように、非画素部 100 d , 100 e では、アノード電極 102 と同じ材料から構成された電極（バスバー）302 と、これを被覆する電極被覆層 303 が設けられ、電極被覆層 303 の上には、ホール注入輸送層 104 が延設されている。そして、図示を省略しているが、この上にカソード電極が形成されて、電極 302 とカソード電極 108 が電氣的に接続される。

10

【0100】

なお、非画素部 100 d , 100 e では、有機発光層は形成されない。このような構成をとることにより、ITO などからなるカソード電極 108 の電気抵抗の低減を図ることができ、電圧降下を抑えることが可能となる。

【0101】

図 4 に示すように、本実施の形態に係る表示パネル 10 では、バンク 105 a , 105 b , 105 c , 105 d の各々の面部 105 a a , 105 b a , 105 b b , 105 c b , 105 c c , 105 d c と下地層であるホール注入輸送層 104 の表面とが、それぞれ角度 a a , b a , b b , c b , c c , d c をなす。

【0102】

ここで、本実施の形態において、角度 a a , b a , b b , c b , c c , d c は、次の各式で示す関係を満足する。

20

【0103】

$$[数1] \quad a a > b a = b b = c b = c c$$

$$[数2] \quad d c > b a = b b = c b = c c$$

なお、本実施の形態では、それぞれの角度 a a , b a , b b , c b , c c , d c を次のような範囲で設定することが望ましい。

【0104】

$$[数3] \quad 25 [^\circ] < b a = b b = c b = c c < 35 [^\circ]$$

$$[数4] \quad 35 [^\circ] < a a < 45 [^\circ]$$

$$[数5] \quad 35 [^\circ] < d c < 45 [^\circ]$$

上記 [数 1]、[数 2]、[数 3]、[数 4]、[数 5] の関係でバンク 105 a , 105 b , 105 c , 105 d の各々の面部 105 a a , 105 b a , 105 b b , 105 c b , 105 c c , 105 d c の傾斜角度 a a , b a , b b , c b , c c , d c を規定するのは、隣り合う画素部と画素部との間に非画素部 100 d , 100 e を配することと、後述するインク 1060 a , 1060 b , 1060 c の塗布形態によるものである。

30

【0105】

5 . バンク 105 における側面部の傾斜角度 と有機発光層 106 の膜厚との関係

バンク 105 における面部の傾斜角度 と有機発光層 106 の膜厚との関係について、図 5 および図 6 を用い説明する。なお、図 5 では、一つのサブピクセルの構造を模式的に描いている。

40

【0106】

図 5 (a) に示すように、バンク 105 x の面部の傾斜角度（バンク 105 x の面部とホール注入輸送層 104 の表面とがなす角度）が角度 x であり、図 5 (b) に示すように、バンク 105 y の面部の傾斜角度（バンク 105 y の面部とホール注入輸送層 104 の表面とがなす角度）が角度 y である。角度 x と角度 y とは、次の関係を満たす。

【0107】

$$[数6] \quad y > x$$

各バンク 105 x , 105 y で区画された開口部に有機発光材料を含むインク 1060

50

x , $1060y$ を滴下 (塗布) すると、各ピンニング位置 P_x , P_y の高さ H_x , H_y が次のような関係となる。

【0108】

[数7] $H_y > H_x$

図5(c)に示すように、インク $1060x$ を乾燥させると、ピンニング位置 P_x の高さ H_x が相対的に低いことに起因して、形成される有機発光層 $106x$ では、サブピクセルの中央部分が盛り上がり、その膜厚が厚み T_x となる。

【0109】

一方、図5(d)に示すように、インク $1060y$ を乾燥させると、ピンニング位置 P_y の高さ H_y が相対的に高いことに起因して、形成される有機発光層 $106y$ では、サブピクセルの中央部分が凹み、その膜厚が厚み T_y となる。

10

【0110】

厚み T_x と厚み T_y とは、次の関係を満たす。

【0111】

[数8] $T_x > T_y$

上記の関係を図6に纏めて示す。図6に示すように、バンク 105 の面部における傾斜角度 (テーパ角) を小さくすれば、ピンニング位置の高さ H が低くなり、結果的に得られる有機発光層 106 の膜厚 T が厚くなる。逆に、バンク 105 の面部における傾斜角度 (テーパ角) を大きくすれば、ピンニング位置の高さ H が高くなり、結果的に得られる有機発光層 106 の膜厚 T が薄くなる。

20

【0112】

以上の事項について、5つのサンプルを作成して評価した。結果を図7および図8に示す。

【0113】

図7および図8に示すように、サンプル2の膜厚分布に対し、テーパ角を大きくしたサンプル3およびサンプル4では、ピンニング位置が高くなっている。なお、図7および図8では、横軸が横方向を示し、縦軸が高さ方向を示す。

【0114】

ただし、バンクのテーパ角 (傾斜角度) を $50 [^\circ]$ まで大きくしたサンプル5では、サンプル2よりも膜厚の均一性が低下した。

30

【0115】

6. 表示パネル40の製造方法

本実施の形態に係る表示パネル10の製造方法について、図9、図10および図11を用い、特徴となる部分を説明する。なお、以下で説明を省略する製造工程については、従来技術として提案されている種々の工程を採用することが可能である。

【0116】

まず、図9(a)に示すように、基板 101 における Z 軸方向上面に、各サブピクセル予定領域 $1000a$, $1000b$, $1000c$ に対応して、アノード電極 102 と電極被覆層 103 とを順に積層形成する。また、非画素予定領域 $1000d$, $1000e$ に対応して、バスバー 302 と電極被覆層 303 を順に積層形成する。そして、電極被覆層 103 , 303 の上から、表面全体を覆うように、ホール注入輸送層 104 を積層形成する。アノード電極 102 およびバスバー 302 の形成は、例えば、スパッタリング法や真空蒸着法を用い $A1$ 若しくはその合金からなる薄膜、あるいは、 Ag 薄膜を製膜した後、当該薄膜をフォトリソグラフィ法を用いパターンニングすることによりなされる。

40

【0117】

また、電極被覆層 103 , 303 の形成は、例えば、アノード電極 102 およびバスバー 302 の各表面に対し、スパッタリング法などを用いITO薄膜を製膜し、当該ITO薄膜をフォトリソグラフィ法などを用いパターンニングすることでなされる。そして、ホール注入輸送層 104 の形成では、まず、電極被覆層 103 , 303 の各表面を含む基板 101 の表面に対し、スパッタリング法などを用い金属膜を製膜する。その後、形成された

50

金属膜を酸化し、ホール注入輸送層 104 が形成される。

【0118】

次に、図9(b)に示すように、例えば、スピンコート法などを用い、ホール注入輸送層 104 の上を覆うように、バンク材料層 1050 を形成する。バンク材料層 1050 の形成には、感光性レジスト材料を用い、具体的には、上述のように、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の絶縁性を有する有機材料を用いることができる。

【0119】

次に、図9(c)に示すように、バンク材料層 1050 の上方に、バンクを形成しようとする箇所に開口 501a, 501b, 501c, 501d が設けられたマスク 501 を配する。この状態でマスク 501 の開口 501a, 501b, 501c, 501d を通して、露光を実行する。

10

【0120】

なお、図9(c)に示すように、サブピクセル予定領域 1000b に対して左側に位置するマスク 501 の開口 501b は、その幅 W_b が、形成しようとするバンク 105b の面部 105ba, 105bb (図4を参照) の下端のポイント P_{b1} , P_{b2} により規定されている。サブピクセル予定領域 1000b に対して右側に位置するマスク 501 の開口 501c についても、同様の関係を以って規定されている。

【0121】

一方、サブピクセル予定領域 1000a と非画素予定領域 1000d との間、およびサブピクセル予定領域 1000c と非画素予定領域 1000e との間に位置するマスク 501 の開口 501a, 501d は、その幅 W_{a1} , W_{d1} が、形成しようとするバンク 105a, 105d の面部 105aa, 105dc (図4を参照) の各上端のポイント P_{a1} , P_{d1} と、非画素予定領域 1000d, 1000e 側 (図4を参照) の各裾部分のポイント P_{a2} , P_{d2} とにより規定されている。

20

【0122】

次に、図10(a)に示すように、バンク材料層 1050 の上方に、バンク 105a, 105d の面部 105aa, 105dc (図4を参照) に対応する箇所に開口 502a, 502d が設けられたマスク 502 を配する。そして、この状態でマスク 502 の開口 502a, 502d を通して、2回目の露光を実行する。

30

【0123】

なお、図10(a)に示すように、マスク 502 における開口 502a, 502d の各幅 W_{a2} , W_{d2} は、形成しようとするバンク 105a, 105d の各面部 105aa, 105dc の各下端のポイント P_{a3} , P_{d3} と各上端のポイント P_{a1} , P_{d1} とにより規定されている。

【0124】

次に、図10(b)に示すように、現像およびベークを施すことによって、バンク 105a, 105b, 105c, 105d が形成される。バンク 105a におけるサブピクセル予定領域 1000a 側の面部 105aa、およびバンク 105d におけるサブピクセル予定領域 1000c 側の面部 105dc は、上述のように、他のバンク 105b, 105c の面部 105ba, 105bb, 105cb, 105cc よりも傾斜角度が大きくなる。

40

【0125】

その後、図11に示すように、インクジェット法などを用い、バンク 105a とバンク 105b で区画された開口部 (サブピクセル予定領域 1000a) に対するインク (有機発光材料を含むインク) 1060a と、バンク 105b とバンク 105c で区画された開口部 (サブピクセル予定領域 1000b) に対するインク (有機発光材料を含むインク) 1060b と、バンク 105c とバンク 105d で区画された開口部 (サブピクセル予定領域 1000c) に対するインク (有機発光材料を含むインク) 1060c と、を同時に塗布する。

50

【0126】

ここで、上述のように、バンク105aにおける面部105aaの傾斜角度aa、およびバンク105dにおける面部105dcの傾斜角度dcを、他の面部の傾斜角度ba, bb, cb, ccよりも大きくしているため、バンク105a, 105dの各面部105aa, 105dcに対するインク1060a, 1060cのピンニング位置Qaa, Qdcは、他のピンニング位置Qba, Qbb, Qcb, Qccよりも高い位置となる。

【0127】

このようにピンニング位置Qaa, Qdcの高さを、他のピンニング位置Qba, Qbb, Qcb, Qccの高さよりも高い位置とすることにより、形成された有機発光層106の膜厚の偏りを防止することができる。即ち、インク1060a, 1060b, 1060cを同時に塗布する形態を採用する場合、サブピクセル予定領域1000aでは、左側にインク塗布がなされない非画素予定領域1000dが存在し、また、サブピクセル予定領域1000eでは、右側にインク塗布されない非画素予定領域1000eが存在することによって、これら2つのサブピクセル予定領域1000a, 1000cについては、蒸気濃度に左右で偏りを生じる。これに対して、バンク105aの面部105aa、およびバンク105dの面部105dcの各傾斜角度aa, dcを他よりも大きくすることによって、形成された有機発光層106の膜厚の偏りを防止することができる。

【0128】

なお、図示を省略しているが、この後に、インクの乾燥を実行し、その後、電子注入層107, カソード電極108および封止層109などを順に積層形成することで表示パネル10が形成される。

【0129】

7. 効果

図4に示すように、本実施の形態に係る表示装置1の表示パネル10では、バンク105aにおけるサブピクセル100a側の面部105aaの傾斜角度aa、およびバンク105dにおけるサブピクセル100c側の面部105dcの傾斜角度dcが、他の面部105ba, 105bb, 105cb, 105ccの各傾斜角度ba, bb, cb, ccよりも大きく設定されている。このため、図11に示すように、インク1060a, 1060b, 1060cの塗布時において、ピンニング位置Qaa, Qdcが、他のピンニング位置Qba, Qbb, Qcb, Qccよりも高くなる。

【0130】

逆に、面部105ba, 105bb, 105cb, 105ccの各傾斜角度ba, bb, cb, ccは、互いに等しくなっている。

【0131】

従って、表示パネル10では、乾燥後における有機発光層106の膜厚が、サブピクセル100a, 100b, 100cで均一となり、輝度ムラが小さいという効果を有する。

【0132】

なお、図9、図10および図11を用い説明した本実施の形態に係る表示装置1の製造方法を用いれば、上記効果を有する表示装置1の製造が可能である。

【0133】

また、上記のように、「等しく」とは、数値面で完全に等しくするという意味ではなく、表示装置1の製造における寸法誤差などを考慮したものである。具体的には、表示パネル10において、それぞれに属するサブピクセル100a, 100b, 100cの発光効率の差異（輝度ムラ）が実用上許容できる範囲で、傾斜角度を等しくするという意味する。

【0134】

[変形例1]

次に、図12を用い、表示装置1の製造方法の変形例1について説明する。図12は、図9(c)から図10(a)に示す工程に対応する工程を示す。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 5 】

図 1 2 に示すように、ホール注入輸送層 1 0 4 の上にバンク材料層 1 0 5 0 を積層形成した後、その上方にマスク 5 0 3 を配する。マスク 5 0 3 には、光透過部 5 0 3 a 1 , 5 0 3 a 2 , 5 0 3 b , 5 0 3 c , 5 0 3 d 1 , 5 0 3 d 2 が設けられている。各光透過部 5 0 3 a 1 , 5 0 3 a 2 は、バンク 1 0 5 a を形成しようとする箇所に対応して設けられ、光透過部 5 0 3 b , 5 0 3 c は、それぞれバンク 1 0 5 b , 1 0 5 c を形成しようとする各箇所に対応して設けられ、光透過部 5 0 3 d 1 , 5 0 3 d 2 は、バンク 1 0 5 d を形成しようとする箇所に対応して設けられている。

【 0 1 3 6 】

本変形例 1 に係る表示装置 1 の製造方法では、サブピクセル予定領域 1 0 0 0 b の左側に対応した領域の光透過部 5 0 3 b の幅 W_b が、形成しようとするバンク 1 0 5 b の面部 1 0 5 b a , 1 0 5 b b (図 4 を参照。) の各下端のポイント P_{b1} , P_{b2} により規定されている。

10

【 0 1 3 7 】

一方、サブピクセル 1 0 0 0 a と非画素予定領域 1 0 0 0 d との間に対応した領域の光透過部 5 0 3 a 1 の幅 W_{a1} は、形成しようとするバンク 1 0 5 a (図 4 を参照。) の下端のポイント P_{a2} により規定され、光透過部 5 0 3 a 2 の幅 W_{a2} は、バンク 1 0 5 a の面部 1 0 5 a a (図 4 を参照。) の上端のポイント P_{a1} および下端のポイント P_{a3} により規定されている。同様に、サブピクセル 1 0 0 0 c と非画素予定領域 1 0 0 0 e との間に対応した領域の光透過部 5 0 3 d 1 の幅 W_{d1} は、形成しようとするバンク 1 0 5 d (図 4 を参照。) の非画素予定領域 1 0 0 0 e 側の面部の下端のポイント P_{d2} により規定され、光透過部 5 0 3 d 2 の幅 W_{d2} は、バンク 1 0 5 d の面部 1 0 5 d c (図 4 を参照。) の上端のポイント P_{d1} および下端のポイント P_{d3} により規定されている。

20

【 0 1 3 8 】

ここで、マスク 5 0 3 は、ハーフトーンなどのマスクを用い構成されており、光透過部 5 0 3 a 1 , 5 0 3 b , 5 0 3 c , 5 0 3 d 1 と光透過部 5 0 3 a 2 , 5 0 3 d 2 との光の透過率が異なっている。具体的には、光透過部 5 0 3 a 2 , 5 0 3 d 2 の光の透過率は、光透過部 5 0 3 a 1 , 5 0 3 b , 5 0 3 c , 5 0 3 d 1 の光の透過率よりも大きい。

【 0 1 3 9 】

以上のような構成を有するマスク 5 0 3 を配した状態で、露光・現像を実行した後、ベークすることにより、図 1 0 (b) に示すような、バンク 1 0 5 a , 1 0 5 b , 1 0 5 c , 1 0 5 d を形成することができる。即ち、光の透過率が大きく設定された光透過部 5 0 3 a 2 , 5 0 3 d 2 を通して露光された箇所では、他の光透過部 5 0 3 a 1 , 5 0 3 b , 5 0 3 c , 5 0 3 d 1 を通して露光された箇所よりも、上記 [数 1] および上記 [数 2] で示す関係のように、側壁面の傾斜角度が大きくなる。

30

【 0 1 4 0 】

なお、この後の工程は、上記実施の形態などと同様である。

【 0 1 4 1 】

以上のような製造方法によっても、表示装置 1 を製造することができる。

【 0 1 4 2 】

[変形例 2]

次に、図 1 3 および図 1 4 を用い、表示装置 1 の製造方法の変形例 2 について説明する。図 1 3 および図 1 4 は、図 9 (c) から図 1 0 (b) に示す工程に対応する工程を示す。

40

【 0 1 4 3 】

図 1 3 (a) に示すように、ホール注入輸送層 1 0 4 の上にバンク材料層 1 0 5 0 を積層形成した後、その上方にマスク 5 0 4 を配する。マスク 5 0 4 には、バンク 1 0 5 を形成しようとする各箇所に対応して、開口 5 0 4 a , 5 0 4 b , 5 0 4 c , 5 0 4 d が設けられている。

【 0 1 4 4 】

50

開口504b, 504cは、上記実施の形態の製造方法で用いたマスク501の開口501b, 501cと同じ幅を以って形成されている。

【0145】

一方、サブピクセル予定領域1000aと非画素予定領域1000dとの間、およびサブピクセル予定領域1000cと非画素予定領域1000eとの間の、それぞれに形成しようとするバンク105a, 105d(図4を参照。)を形成しようとする箇所に設けられた開口504a, 504dの幅 W_{a3} , W_{d3} は、図13(a)の二点鎖線で囲んだ部分に示すように、バンク105a, 105d(図4を参照)の各上端および各下端のポイント P_{a2} , P_{a3} , P_{d2} , P_{d3} で規定される幅よりも大きくなるように設定されている。具体的には、傾斜角度を大きくしようとする箇所で、幅を大きくしている。

10

【0146】

図13(a)に示す形態のマスク504を配した状態で、1回目の露光・現像を実行する。これにより、図13(b)に示すように、開口504a, 504b, 504c, 504dのそれぞれに対応する箇所にバンク材料層1051a, 1051b, 1051c, 1051dが残る。

【0147】

なお、図13(b)に示すように、1回目の露光・現像を実行した状態では、バンク材料層1051a, 1051b, 1051c, 1051dの各面部の傾斜角度は、均一である。ただし、バンク材料層1051a, 1051dのX軸方向での幅は、バンク材料層1051b, 1051cのX軸方向での幅よりも広くなる。

20

【0148】

本変形例2においては、この時点でのベークを行わない。

【0149】

図14(a)に示すように、バンク材料層1051a, 1051b, 1051c, 1051dが形成された状態で、その上方に、マスク505を配する。マスク505には、形成しようとするバンク105a, 105b, 105c, 105dの面部的に対応する箇所の内、傾斜角度を大きくしようとする箇所(バンク105aの面部105aa、およびバンク105dの面部105dc)に限定して開口505a, 505dが設けられている。

【0150】

マスク505を配した状態で、2回目の露光・現像を行った後、ベークをすることにより、図14(b)に示すようなバンク105a, 105b, 105c, 105dが形成できる。

30

【0151】

この後、上記実施の形態などと同様の工程を実行することにより、表示装置1を製造することができる。

【0152】

[製造方法の検証]

上記実施の形態および変形例1, 2に係る各製造方法について、具体例を以って形成後のバンク形状について検証を行った。その結果について、図16を用い説明する。

【0153】

図15(a)に示すように、露光量を増やすほど、形成されるバンク側面部の傾斜角度が大きくなる。具体的には、露光量を200[mJ]として露光・現像した場合に形成されるバンク側面部の傾斜角度は、23[°]であるのに対して、露光量を300[mJ]として露光・現像した場合に形成されるバンク側面部の傾斜角度は、38[°]である。この結果については、図15(b)に示すAFM(Atomic Force Microscope)にも示されている。

40

【0154】

さらに、図15(a)および図15(b)に示すように、露光量を200[mJ]として1回目の露光・現像を行った後、露光量を100[mJ]として2回目の露光・現像を行った場合には、形成されるバンク側面部の傾斜角度が50[°]となる。これは、上記

50

変形例 2 に係る製造方法に対応するものであり、バンク側面部の傾斜角度を大きくするのに有効であると考えられる。

【 0 1 5 5 】

なお、図 1 5 (b) において、横軸は横方向を示し、縦軸は高さ方向を示す。

【 0 1 5 6 】

[その他の事項]

先ず、上記実施の形態および変形例 1 , 2 では、バンク 1 0 5 , 1 0 5 a ~ 1 0 5 d , 1 0 5 x , 1 0 5 y の各面部が平面であると模式的に示したが、バンクの面部については、必ずしも平面でなくてもよい。例えば、図 1 6 (a) に示すように、バンク 6 0 5 の場合には、ポイント P₆₁ からポイント P₆₂ までの間の面と、ポイント P₆₂ からポイント P₆₃ までの間の面とが、交差することになる。この場合、インク塗布時におけるピンニング位置 Q y 1 は、ポイント P₆₂ からポイント P₆₃ までの間の面に存する。そして、ポイント P₆₂ を通る仮想直線 L₁ を引いたときに形成される面部の傾斜角度 $\gamma 2$ が、ピンニング位置との関係で重要となる。

10

【 0 1 5 7 】

しかし、バンク 6 0 5 の形成においては、下地層であるホール注入輸送層 1 0 4 とバンク 6 0 5 のポイント P₆₁ からポイント P₆₂ までの間の面とがなす角度 $\gamma 1$ を制御することにより、角度 $\gamma 2$ も制御されることになるので、実質的に、傾斜角度 $\gamma 1$ を制御することで、上記のような効果を得ることが可能である。即ち、図 1 6 (a) に示す角度 $\gamma 1$ に対して、ポイント P₇₁ からポイント P₇₂ までの間の面の角度 $\gamma 1 1$ が大きいバンク 7 0 5 を形成した場合には (図 1 6 (b))、図 1 6 (b) に示すように、ポイント P₇₂ からポイント P₇₃ までの間の面が仮想直線 L₂ に対してなす角度 $\gamma 1 2$ も、図 1 6 (a) の角度 $\gamma 2$ に対して大きくなる。

20

【 0 1 5 8 】

次に、上記実施の形態および変形例 1 , 2 では、表示パネル 1 0 における上記構成の適用領域を限定しなかったが、表示パネルにおける全領域に対して上記構成を適用することもできるし、一部の領域に限定して上記構成を適用することもできる。図 1 7 に示すように、表示パネル 1 0 を、その面に沿った方向において、形式的に、中央部に配された領域 1 0 a と、その周辺に配された領域 1 0 b とに区別することができる。ここで、領域 1 0 a は、アノード電極がその下部に形成された T F T 層のソース電極またはドレイン電極に接続されており、発光に寄与する領域であり、対して、領域 1 0 b は、アノード電極がその下部に形成された T F T 層のソース電極およびドレイン電極の何れにも接続されておらず、発光に寄与しない領域である。そして、領域 1 0 a を、さらに中央領域 1 0 a 1 と周辺領域 1 0 a 2 とに形成期的に分けた場合、インク塗布時における蒸気濃度の分布状態から、周辺領域 1 0 a 2 でサブピクセル内における有機発光層の膜厚の偏りが、より顕著に生ずるものと考えられる。

30

【 0 1 5 9 】

なお、周辺領域 1 0 a 2 と領域 1 0 b とを合わせた領域は、パネルにおける外周部の 0 . 5 [%] ~ 数 [%] 程度 (例えば、 1 [%]) の画素部とすることが考えられる。これは、バンクの面部における傾斜角度の調整を行わない場合における有機発光層の膜厚バラツキを考慮することによるものである。

40

【 0 1 6 0 】

上記実施の形態および変形例 1 , 2 では、本発明の構成および作用・効果を分かりやすく説明するために一例としての各構成を採用するものであり、本発明は、本質的な部分を除き、上記形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態では、図 2 に示すように、有機発光層 1 0 6 に対し、その Z 軸方向下側にアノード電極 1 0 2 が配されている構成を一例として採用したが、本発明は、これに限らず有機発光層 1 0 6 に対し、その Z 軸方向下側にカソード電極 1 0 8 が配されているような構成を採用することもできる。

【 0 1 6 1 】

有機発光層 1 0 6 に対し、その Z 軸方向下側にカソード電極 1 0 8 を配する構成とする

50

場合には、トップエミッション構造となるので、カソード電極 108 を反射電極層とし、その上に電極被覆層 103 を形成する構成を採用することになる。

【0162】

また、上記実施の形態などでは、表示装置 1 の具体的な外觀形状を示さなかったが、例えば、図 18 に示すようなシステム一部とすることができる。なお、有機 EL 表示装置は、液晶表示装置のようなバックライトを必要としないので、薄型化に適しており、システムデザインという観点から優れた特性を発揮する。

【0163】

また、上記実施の形態および変形例 1, 2 では、バンク 105, 105a ~ 105d, 105x, 105y, 605, 705 の形態として、図 3 に示すような、所謂、ラインバンク構造を採用したが、図 19 に示すような、Y 軸方向に延伸するバンク要素 805a と X 軸方向に延伸するバンク要素 805b とからなるピクセルバンク 805 を採用して表示パネル 80 を構成することもできる。

10

【0164】

図 19 に示すように、ピクセルバンク 805 を採用する場合には、各サブピクセル 800a, 800b, 800c を規定するバンク 805 に対し、その X 軸方向および Y 軸方向の各外側となる側壁部の傾斜角度を大きくすることで、上記同様の効果を得ることができる。具体的には、矢印 B_1, B_2, B_3, B_4 で指し示す面の傾斜角度を、適宜調整することで上記効果を得ることが可能である。

20

【0165】

また、上記実施の形態および変形例 1, 2 で採用したバンクの面の傾斜角度の調整は、製造時の有機発光層の形成に係るインク塗布工程および乾燥工程での蒸気濃度分布に個別的に依じて適宜変更することができる。例えば、乾燥装置の構造などで、インクの乾燥時における蒸気の流れが、パネル外周部からパネル中央部に向けた方向であるような場合には、有機発光層の膜厚が厚くなる箇所に対応して、バンク側面の傾斜角度を大きくすればよい。これにより、有機発光層の膜厚を均一化することができ、パネル全体における輝度ムラを低減することができる。

【0166】

また、上記実施の形態および変形例 1, 2 では、発光色（赤色、緑色、青色）毎で、バンクの面における傾斜角度（テーパ角）の設定に区別はないが、発光色に応じて有機発光材料を含むインクの特性が変化することが考えられるので、この場合、各発光色のインク特性に応じて、対応するバンクの面の傾斜角度を規定することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0167】

本発明は、輝度ムラが少なく、高い画質性能を有する有機発光パネルおよび有機表示装置を実現するに有用である。

【符号の説明】

【0168】

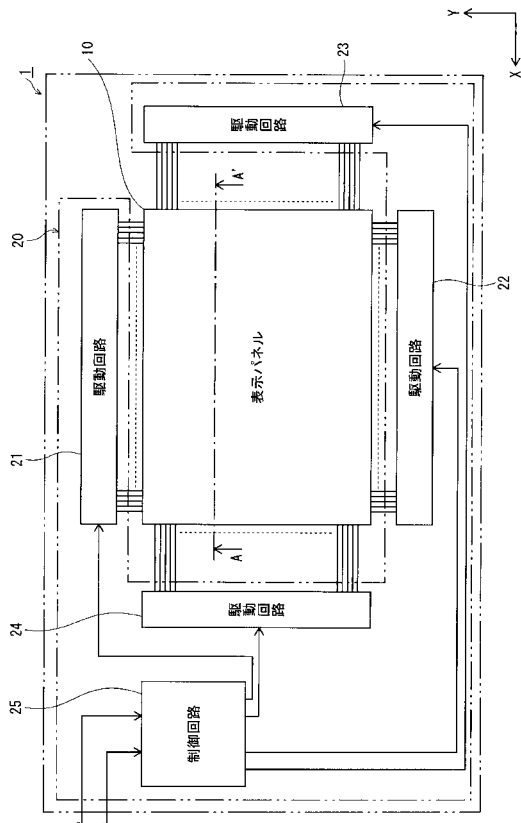
- 1 . 表示装置
- 10, 80 . 表示パネル
- 10a1 . 発光中央領域
- 10a2 . 発光周辺領域
- 10b . ダミー領域
- 20 . 駆動制御部
- 21 ~ 24 . 駆動回路
- 25 . 制御回路
- 100, 100a ~ 100c . サブピクセル
- 100d, 100e . 非画素部
- 101 . 基板
- 102 . アノード電極

40

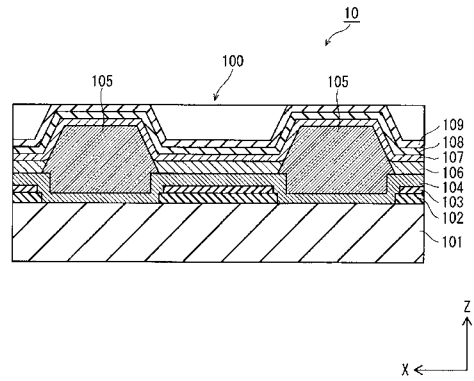
50

- 103, 303 . 電極被覆層
- 104 . ホール注入層
- 105, 105a ~ 105f, 105x, 105y, 605, 705, 805 . バンク
- 106, 106x, 106y . 有機発光層
- 107 . 電子注入層
- 108 . カソード電極
- 109 . 封止層
- 302 . バスバー
- 501 ~ 505 . マスク
- 1000a ~ 1000c . サブピクセル予定領域
- 1000d, 1000e . 非画素予定領域
- 1050, 1051a, 1051b, 1051c, 1051d . バンク材料層
- 1060a ~ 1060c, 1060x, 1060y . インク

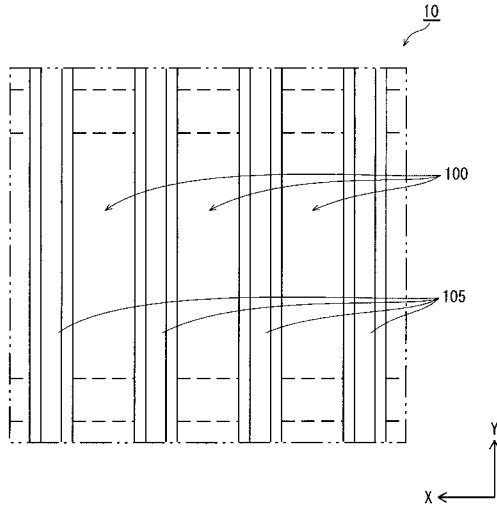
【図1】



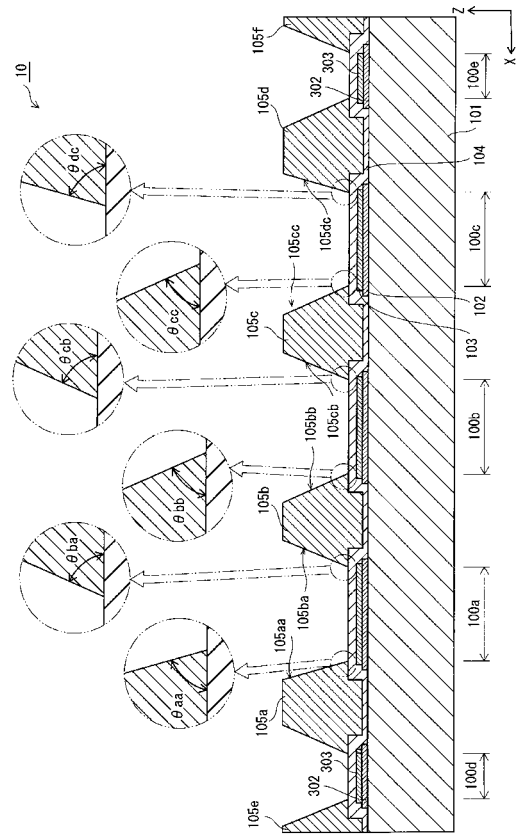
【図2】



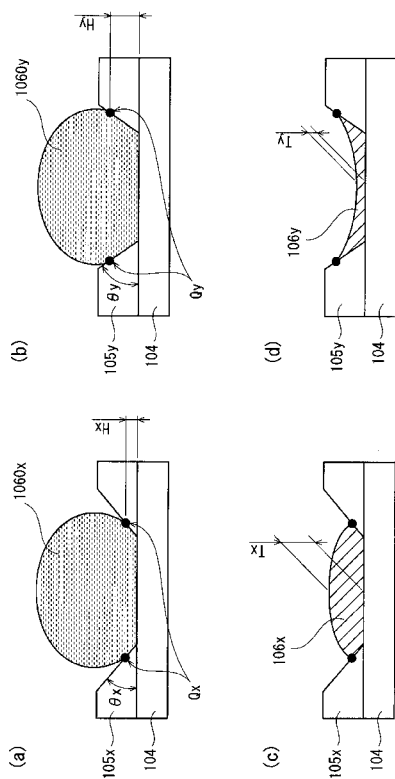
【 図 3 】



【 図 4 】



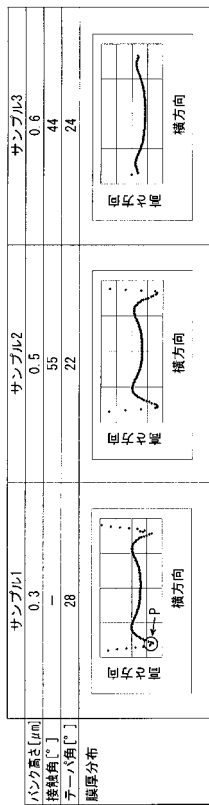
【 図 5 】



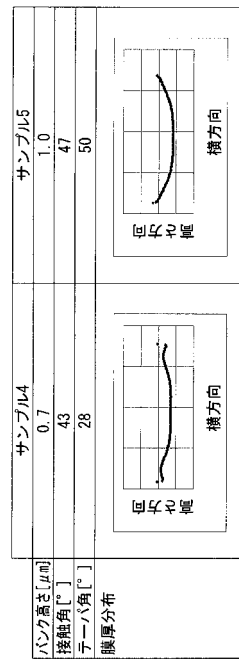
【 図 6 】

テーパ角度 (θ)	小さい ←	大きい →
ピンニング位置 (H)	低くなる ←	高くなる →
膜厚 (T)	厚くなる ←	薄くなる →

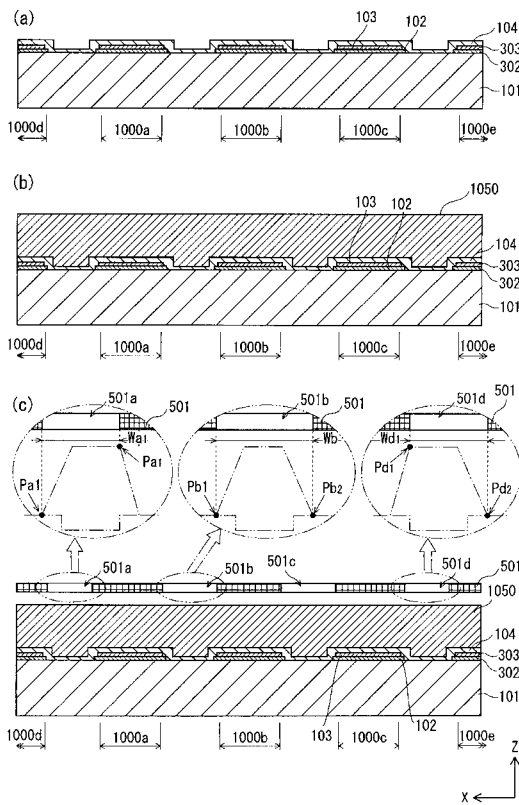
【 図 7 】



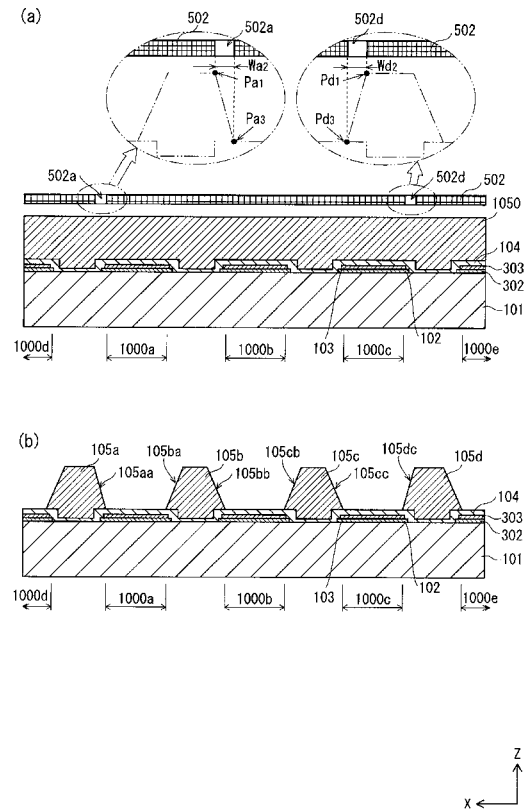
【 図 8 】



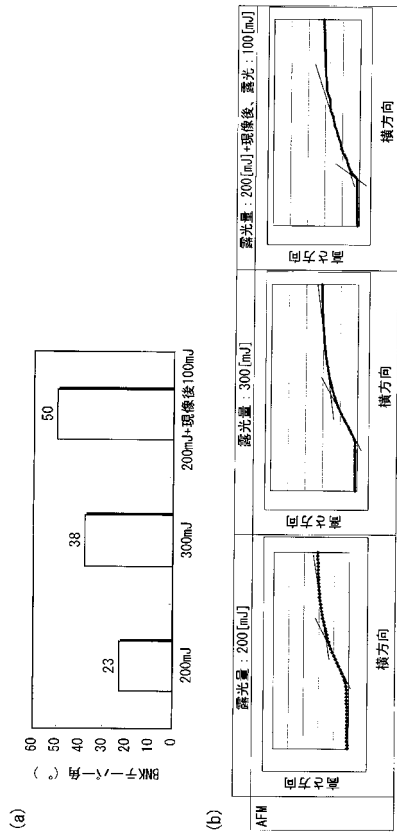
【 図 9 】



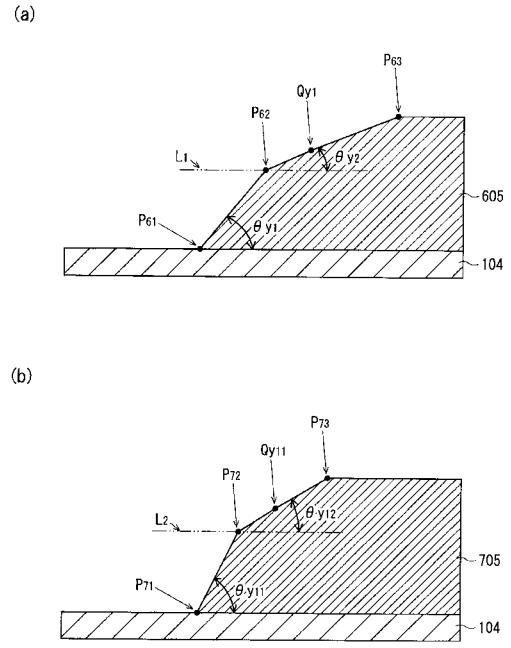
【 図 10 】



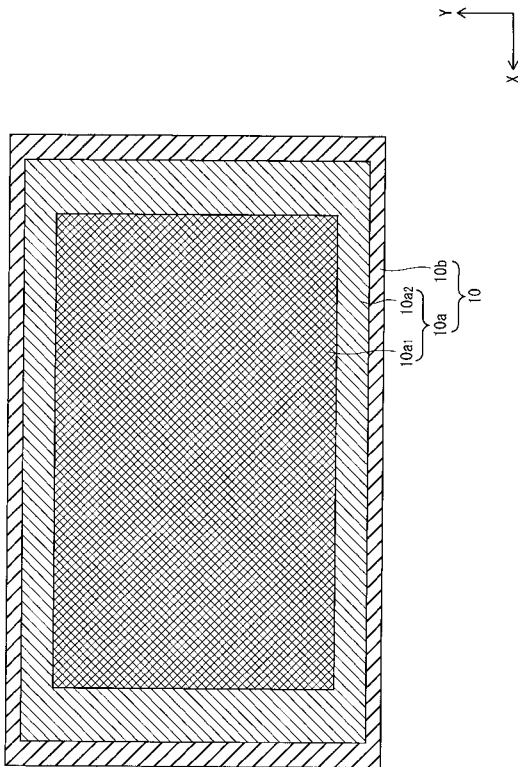
【 図 1 5 】



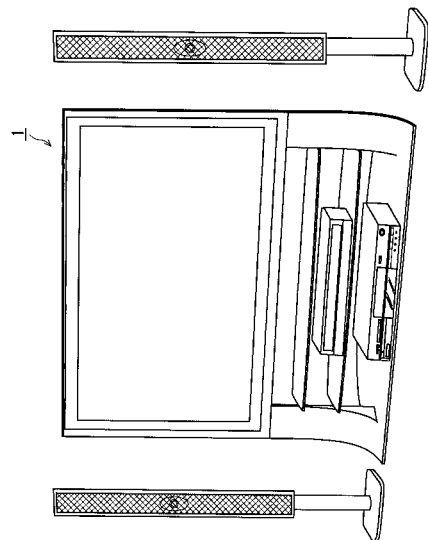
【 図 1 6 】



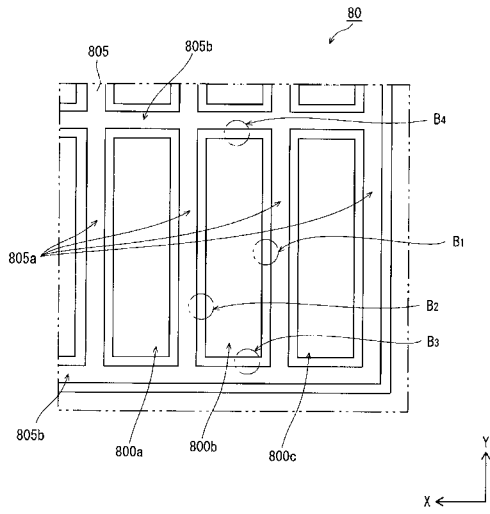
【 図 1 7 】



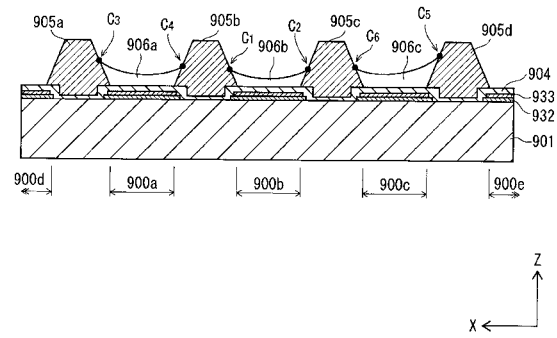
【 図 1 8 】



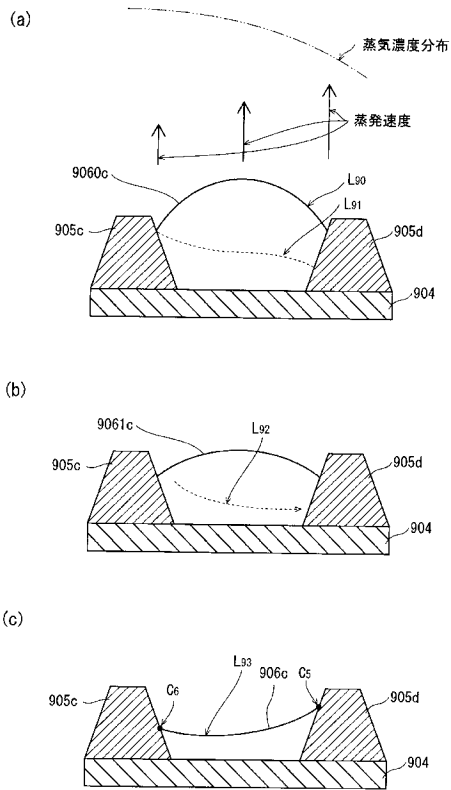
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/006149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(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) H05B33/22, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12		
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 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
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.
A	JP 2006-185869 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0010], [0022] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-13
A	JP 2007-287354 A (Hitachi Displays, Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0093] to [0096]; fig. 28, 31 & US 2007/0241664 A1 & CN 101055887 A	1-13
A	JP 2007-310156 A (Seiko Epson Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0088] to [0115]; fig. 11 (Family: none)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 December, 2010 (20.12.10)		Date of mailing of the international search report 28 December, 2010 (28.12.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/006149

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-277878 A (Panasonic Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraph [0005]; fig. 8 (Family: none)	1-13
A	JP 2002-222695 A (Seiko Epson Corp.), 09 August 2002 (09.08.2002), paragraphs [0021] to [0024]; fig. 2 & JP 2002-252083 A & JP 2004-87508 A & JP 2004-87509 A & JP 2005-259716 A & JP 2005-259717 A & JP 2005-259718 A & JP 2005-259719 A & JP 2005-259720 A & JP 2005-322656 A & JP 2009-26771 A & JP 2009-64793 A & US 2002/0064966 A1 & US 2004/0166761 A1 & US 2005/0264186 A1 & US 2005/0264187 A1 & US 2005/0266169 A1 & US 2007/0018152 A1 & US 2008/0315760 A1 & US 2009/0009075 A1 & US 2009/0302333 A1 & EP 1209744 A2 & TW 541847 B & KR 10-2002-0041301 A & CN 1356857 A & CN 1678144 A & CN 1905126 A & CN 1921135 A & CN 1921136 A & CN 1921137 A	1-13
A	JP 2007-165167 A (Optrex Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), fig. 1 (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/006149									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05B33/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(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（IPC）） Int.Cl. H05B33/22, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010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									
A	JP 2006-185869 A（旭硝子株式会社）2006.07.13, [0010], [0022]-[0024], 図1 （ファミリーなし）	1-13									
A	JP 2007-287354 A（株式会社日立ディスプレイズ）2007.11.01, [0093]-[0096], 図28,31 & US 2007/0241664 A1 & CN 101055887 A	1-13									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日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 20.12.2010		国際調査報告の発送日 28.12.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 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） 小西 隆	<table border="1"> <tr> <td>20</td> <td>4081</td> </tr> </table>	20	4081						
20	4081										
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/006149
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 2007-310156 A (セイコーエプソン株式会社) 2007. 11. 29, [0088]-[0115], 図 11 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2009-277878 A (パナソニック株式会社) 2009. 11. 26, [0005], 図 8 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2002-222695 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 08. 09, [0021]-[0024], 図 2 & JP 2002-252083 A & JP 2004-87508 A & JP 2004-87509 A & JP 2005-259716 A & JP 2005-259717 A & JP 2005-259718 A & JP 2005-259719 A & JP 2005-259720 A & JP 2005-322656 A & JP 2009-26771 A & JP 2009-64793 A & US 2002/0064966 A1 & US 2004/0166761 A1 & US 2005/0264186 A1 & US 2005/0264187 A1 & US 2005/0266169 A1 & US 2007/0018152 A1 & US 2008/0315760 A1 & US 2009/0009075 A1 & US 2009/0302333 A1 & EP 1209744 A2 & TW 541847 B & KR 10-2002-0041301 A & CN 1356857 A & CN 1678144 A & CN 1905126 A & CN 1921135 A & CN 1921136 A & CN 1921137 A	1-13
A	JP 2007-165167 A (オプトレックス株式会社) 2007. 06. 28, 図 1 (ファミリーなし)	1-13

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD21 DD26 DD37 DD89 FF00 FF06
FF15 GG06 GG08 GG11 GG28

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机发光面板及其制造方法和有机显示装置		
公开(公告)号	JPWO2012049719A1	公开(公告)日	2014-02-24
申请号	JP2012507197	申请日	2010-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	松島英晃		
发明人	松島 英晃		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L51/0005 H05B33/10 H01L27/3248		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD26 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/FF00 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG11 3K107/GG28		
代理人(译)	中岛四郎 川端弘治 木村浩一		
其他公开文献	JP5197882B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

像素部分包括三个子像素100a至100c。非像素部分100d和100e布置在相邻像素部分之间。堤岸105a分隔子像素100a的有机发光层和非像素部分100d，并且类似地，堤岸105d分隔子像素100c的有机发光层和相邻的非像素部分100e。堤岸105b分隔子像素100a的有机发光层和子像素100b的有机发光层，堤岸105c分隔子像素100b的有机发光层和子像素100c的有机发光层。在此，堤部105a中的子像素100a侧的表面部分105aa的倾斜角 θ_{aa} 和堤部105d中的子像素100c侧的表面部分105dc的倾斜角 θ_{dc} 是比其他倾斜角 θ_{ba} ， θ_{bb} ， θ_{cb} ， θ_{cc} 大的角度。被设置。

[圖1]

