

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5543597号
(P5543597)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006.01)

H O 5 B 33/10

H O 5 B 33/22 (2006.01)

H O 5 B 33/22

Z

H O 5 B 33/12 (2006.01)

H O 5 B 33/12

B

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/30

3 6 5 Z

請求項の数 3 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-524345 (P2012-524345)

(86) (22) 出願日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(86) 国際出願番号 PCT/JP2010/004602

(87) 国際公開番号 W02012/007996

(87) 国際公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

審査請求日 平成24年2月27日(2012.2.27)

(73) 特許権者 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 竹内 孝之

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EL表示パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を準備する工程と、
 前記基板上にTFT層を形成する工程と、
 前記TFT層の上方に平坦化膜を形成する工程と、
 前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、
 前記平坦化膜の上方に、画素単位に行列状に複数の下部電極を形成し、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と前記複数の下部電極とを導通させる工程と、
 前記平坦化膜の上方に形成されるバンクであって、前記複数の下部電極に対応して設けられた複数の開口部を有するバンクを形成する工程と、
 前記複数の開口部に有機発光層を形成する工程と、
 前記有機発光層の上方に上部電極を形成する工程と
 を含み、
 前記バンクを形成する工程において、
 列方向に配列された各開口部の間に前記コンタクトホールが位置し、
 前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長する形状を有するように形成され、

前記有機発光層を形成する工程において、

複数のノズルを配置したインクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し前記有機

発光層を構成する有機材料および溶媒を含む有機発光層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより前記有機発光層が形成され、

前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、

前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域であって、列方向に延長する形状を有するように形成された前記開口部の端部に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出され、かつ、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルを除くノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を除く領域に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることにより、全ノズルから液滴が吐出され、

10

前記列方向に延長する形状を有する開口部の端部とこれに列方向に向かい合う開口部の端部との間隔は、前記複数のノズルの列方向に沿った配置間隔より狭く、

前記バンクを形成する工程において、

前記複数の開口部の中で、前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方は行方向に幅が狭くなり、

前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分は、前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を越えて列方向に延長し、

前記列方向に向かい合う開口部の端部の他方の幅が狭まる部分は、前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分と入れ違い、

20

前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方の幅が狭まる部分は行方向に重なる領域を有するように形成される

ことを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項2】

基板を準備する工程と、

前記基板上にTFT層を形成する工程と、

前記TFT層の上方に平坦化膜を形成する工程と、

前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、

前記平坦化膜の上方に、画素単位に行列状に複数の下部電極を形成し、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と前記複数の下部電極とを導通させる工程と、

30

前記平坦化膜の上方に形成されるバンクであって、前記複数の下部電極に対応して設けられた複数の開口部を有するバンクを形成する工程と、

前記複数の開口部に有機発光層を形成する工程と、

前記有機発光層の上方に上部電極を形成する工程と

を含み、

前記バンクを形成する工程において、

列方向に配列された各開口部の間に前記コンタクトホールが位置し、

前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長する形状を有するように形成され、

40

前記有機発光層を形成する工程において、

複数のノズルを配置したインクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し前記有機発光層を構成する有機材料および溶媒を含む有機発光層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより前記有機発光層が形成され、

前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、

前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域であって、列方向に延長する形状を有するように形成された前記開口部の端部に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出され、かつ、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルを除くノズルから、前記複

50

数の開口部における前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域を除く領域に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることにより、全ノズルから液滴が吐出され

、
前記列方向に延長する形状を有する開口部の端部とこれに列方向に向かい合う開口部の端部との間隔は、前記複数のノズルの列方向に沿った配置間隔より狭く、

前記バンクを形成する工程において、

前記バンクには、さらに、前記コンタクトホールに追従して窪み部が形成され、

前記有機発光層を形成する工程において、

前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、さらに、前記窪み部に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出される

10

ことを特徴とする有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項3】

基板を準備する工程と、

前記基板上にTFT層を形成する工程と、

前記TFT層の上方に平坦化膜を形成する工程と、

前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、

前記平坦化膜の上方に、画素単位に行列状に複数の下部電極を形成し、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と前記複数の下部電極とを導通させる工程と、

前記平坦化膜の上方に形成されるバンクであって、前記複数の下部電極に対応して設けられた複数の開口部を有するバンクを形成する工程と、

20

前記複数の開口部に有機発光層を形成する工程と、

前記有機発光層の上方に上部電極を形成する工程と

を含み、

前記バンクを形成する工程において、

列方向に配列された各開口部の間に前記コンタクトホールが位置し、

前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長する形状を有するように形成され、

前記有機発光層を形成する工程において、

複数のノズルを配置したインクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し前記有機発光層を構成する有機材料および溶媒を含む有機発光層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより前記有機発光層が形成され、

30

前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、

前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域であって、列方向に延長する形状を有するように形成された前記開口部の端部に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出され、かつ、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルを除くノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域を除く領域に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることにより、全ノズルから液滴が吐出され

40

、
前記列方向に延長する形状を有する開口部の端部とこれに列方向に向かい合う開口部の端部との間隔は、前記複数のノズルの列方向に沿った配置間隔より狭く、

前記バンクを形成する工程と前記有機発光層を形成する工程の間に、さらに、前記複数の開口部に電荷輸送層を形成する工程を含み、

当該電荷輸送層を形成する工程において、

前記インクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し電荷輸送層を構成する有機材料および溶媒を含む電荷輸送層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより電荷輸送層が形成され、

前記電荷輸送層を形成する工程において、

50

前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、
前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に対し前記電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出され、かつ、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルを除くノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を除く領域に対し前記電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出されることにより、全ノズルから液滴が吐出され、

前記バンクを形成する工程において、
前記バンクには、さらに、前記コンタクトホールに追従して窪み部が形成され、
前記電荷輸送層を形成する工程において、
前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、さらに、前記窪み部に対し前記電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出される

ことを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 素子を備える有機 E L 表示パネル、有機 E L 表示装置およびその製造方法に関し、特に発光輝度を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置として基板上に有機 E L 素子を配設した有機 E L 表示パネルが研究開発されている。有機 E L 表示パネルは、自己発光を行う有機 E L 素子を利用するため視認性が高く、さらに完全固体素子であるため耐衝撃性に優れるなどの特徴を有する。これらの特徴により、最近では、携帯電話等の小型電子機器やテレビのディスプレイとして有機 E L 表示パネルが普及しつつある。

【0003】

有機 E L 素子は電流駆動型の発光素子であり、通常、陽極及び陰極の電極対の間に、キャリアの再結合による電界発光現象を行う有機発光層のほか、正孔注入層、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層等を積層して構成される。

図 1 2 は従来の有機 E L 表示パネル 5 0 0 の構成を示す部分断面図である。有機 E L 表示パネル 5 0 0 は、同図上側を表示面とする、いわゆるトップエミッション型である。図 1 3 は有機 E L 表示パネル 5 0 0 を表示面側から見たバンク 5 7 の形状を模式的に示す図であり、説明の都合上、有機発光層 5 8、上部電極 5 9 を取り除いた状態を示している。また、図 1 2 の部分断面図は、図 1 3 における C - C ' 断面図に相当する。

【0004】

図 1 2 に示すように、基板上 5 1 上に T F T 層 5 2、給電電極 5 3、平坦化膜 5 4、下部電極（陽極）5 6 が順次積層されている。平坦化膜 5 4 には、T F T 層 5 2 と下部電極 5 6 とを導通させるためのコンタクトホール 5 5 が設けられている。下部電極 5 6 の上には、有機発光層形成領域となる開口部 6 0 を有するバンク 5 7 が形成されている。開口部 6 0 には有機発光層 5 8 が形成され、有機発光層 5 8 を覆うように上部電極（陰極）5 9 が積層される。

【0005】

図 1 3 に示すように、開口部 6 0 は列（Y）方向を長手とする略長形状であり、それらが複数行列状に配置されている。コンタクトホール 5 5 は、列方向に配列された開口部 6 0 の間に位置しており、バンク 5 7 により覆われた構成となっている。コンタクトホール 5 5 がバンク 5 7 により覆われていない場合には、コンタクトホール 5 5 の存在により、有機発光層 5 8 が平坦な層とはならず、発光ムラ等の原因となる。そこで、図 1 2、1 3 に示すように、コンタクトホール 5 5 を覆うようにバンク 5 7 が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-207962号公報

【特許文献2】特開2005-322656号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、有機EL表示パネルのさらなる高輝度化が要求されている。有機EL素子の輝度は有機発光層に流される電流密度に応じて高くなるため、電流密度を高くすることで高輝度化を図ることができる。しかし、有機発光層をはじめとする各層の劣化を引き起こす等の問題のため、有機発光層に流される電流密度を高めることによる高輝度化には限度がある。

10

【0008】

本発明は上記の問題点を鑑みてなされたもので、有機発光層に流される電流密度を高めることなく高輝度化を図ることが可能な有機EL表示パネル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】

【0009】

本発明の一態様である有機EL表示パネルは、基板と、前記基板上に形成されたTFT層と、前記TFT層の上方に形成され、コンタクトホールが設けられた平坦化膜と、前記平坦化膜の上方において画素単位に行列状に形成され、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と導通された複数の下部電極と、前記平坦化膜の上方に形成されたバンクであって、前記複数の下部電極に対応する複数の開口部を有するバンクと、前記複数の開口部に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上方に形成された上部電極と、を具備し、前記コンタクトホールは列方向に配列された各開口部の間に存在し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状を有する構成とした。

20

【0010】

さらに、本発明の他の一態様である有機EL表示パネルの製造方法は、基板を準備する工程と、前記基板上にTFT層を形成する工程と、前記TFT層の上方に平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記平坦化膜の上方に、画素単位に行列状に複数の下部電極を形成し、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と前記複数の下部電極とを導通させる工程と、前記平坦化膜の上方に形成されるバンクであって、前記複数の下部電極に対応して設けられた複数の開口部を有するバンクを形成する工程と、前記複数の開口部に有機発光層を形成する工程と、前記有機発光層の上方に上部電極を形成する工程とを含み、前記バンクを形成する工程において、列方向に配列された各開口部の間に前記コンタクトホールが位置し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長する形状を有するように形成され、前記有機発光層を形成する工程において、複数のノズルを配置したインクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し前記有機発光層を構成する有機材料および溶媒を含む有機発光層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより前記有機発光層が形成され、前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出され、かつ、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルを除くノズルから、前記複数の開口部における前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を除く領域に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることにより、全ノズルから液滴が吐出され、前記列方向に延長する形状を有する開口部の端部とこれに列方向に向かい合う開

30

40

50

口部の端部との間隔は、前記複数のノズルの列方向に沿った配置間隔より狭い構成とした。

【発明の効果】

【0011】

本発明の一態様に係る有機EL表示パネルでは、列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方を、行方向に幅が狭くなるとともにコンタクトホールの行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状としている。一方、従来の構成においては、開口部の端部が列方向に延長する形状とはなっていない。本態様によれば、開口部の端部を延長する形状とすることで、開口部の面積（開口面積）、すなわち発光面積を拡張することができる。発光面積が拡張したことで、有機発光層に流される電流密度をそのままに発光輝度の向上を図ることができる。したがって、有機発光層に流される電流密度を高めることなく、高輝度な有機EL表示パネルを提供することができる。

10

【0012】

さらに、本発明の他の一態様である有機EL表示パネルの製造方法では、有機発光層をインクジェット方式による塗布工程で形成することによって、有機発光層材料を効率よく利用することができ、製造コストを削減することができる。また、インクジェット方式によれば、幅広いサイズの有機EL表示パネルへの対応が可能、高精細なパターンニングが可能である等の利点もある。

【0013】

そして、開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分を、コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで延長させることで、より開口面積を拡大することができる。

20

塗布工程においてインクジェットヘッドを行方向に走査させてインクを塗布する場合、従来の開口部のレイアウトでは、コンタクトホール上を通過するノズルは不吐出に設定される。有機発光層用インクからなる液滴は粘度が高く、不吐出に設定されたノズルでは目詰まりが生じる可能性があった。一方、本態様によれば、コンタクトホール上を通過するノズルから幅が狭まる部分に対し有機発光層用インクからなる液滴が吐出されるため、不吐出に設定されるノズルがなくなり、目詰まりを防ぐことができる。

【0014】

さらに、上記態様では、インクジェットヘッドを行方向に移動させる際、開口部におけるコンタクトホールの行方向に隣接する領域に対してはコンタクトホール上を通過するノズルから液滴が吐出される。また、開口部における上記の領域を除く領域に対しては、複数のノズルのうち上記のノズル以外のノズルから液滴が吐出される。このような構成にすることで、インクジェットヘッドが行方向に1回走査されると、全てのノズルから、幅が狭まる部分を含む開口部に対して液滴吐出が行われるので、効果的にノズルの目詰まりを防止することが可能となる。

30

【0015】

万が一、目詰まりが生じたためにノズルが使用不能となった場合には、開口部に対する液滴吐出に関与するノズルのうち、使用不能ノズル以外のノズルからの吐出量を増やすことで、開口部に吐出される全液滴の総和を維持する方法がとられる。ここで、列方向に向かい合う開口部の端部の一方に幅が狭まる部分が形成されている場合には、コンタクトホール上を通過するノズルから幅が狭まる部分に対して液滴が吐出されるため、従来の構成と比較して、一開口部あたりのノズルの数を増やすことができる。また、列方向に向かい合う双方の幅が狭まる部分が行方向に重なる領域を有するように形成されている場合には、行方向に重なる領域上を通過するノズルは、列方向に向かい合う双方の開口部に対して液滴の吐出を行うことができる。したがって、行方向に重なる領域を有しない場合と比較して、一開口部あたりのノズルの数をさらに増やすことができる。一開口部あたりのノズルの数が増え、使用不能ノズルがある場合に、使用不能ノズル以外のノズル一基当たりの吐出量増大幅を減らすことができるので、容易に吐出量の総和を維持することが可能になる。

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルの構成を示す部分断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルのバンクの形状を示す模式図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルの製造工程例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネルの製造工程例を示す図である。

【図 5】インクジェット装置システムの主要構成を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る塗布対象基板とヘッド部の位置関係（横打ち時）を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る塗布対象基板とヘッド部の位置関係（縦打ち時）を示す図である。 10

【図 8】実施の形態 2 に係る有機 E L 表示パネルのバンクの形状を示す模式図である。

【図 9】実施の形態 2 に係る塗布対象基板とヘッド部の位置関係（横打ち時）を示す図である。

【図 10】本発明の変形例に係る有機 E L 表示パネルのバンクの形状を示す模式図である。

【図 11】表示装置の外観を示す外観斜視図である。

【図 12】従来の有機 E L 表示パネルの構成を示す部分断面図である。

【図 13】従来の有機 E L 表示パネルのバンクの形状を示す模式図である。

【図 14】従来の有機 E L 表示パネルに係る製造工程における、塗布対象基板とヘッド部の位置関係を示す図である。 20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

〔 発明の態様 〕

本発明の一態様である有機 E L 表示パネルは、基板と、前記基板上に形成された T F T 層と、前記 T F T 層の上方に形成され、コンタクトホールが設けられた平坦化膜と、前記平坦化膜の上方において画素単位に行列状に形成され、前記コンタクトホールを介して前記 T F T 層と導通された複数の下部電極と、前記平坦化膜の上方に形成されたバンクであって、前記複数の下部電極に対応する複数の開口部を有するバンクと、前記複数の開口部に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上方に形成された上部電極と、を具備し、前記コンタクトホールは列方向に配列された各開口部の間に存在し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状を有する構成とした。 30

【 0 0 1 8 】

本態様によれば、列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方を、行方向に幅が狭くなるとともにコンタクトホールの行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状としている。一方、従来の構成においては、開口部の端部が列方向に延長する形状とはなっていない。本態様によれば、開口部の端部を延長する形状とすることで、開口部の面積（開口面積）、すなわち発光面積を拡張することができる。発光面積が拡張したことで、有機発光層に流される電流密度をそのままに発光輝度の向上を図ることができる。 40

【 0 0 1 9 】

また、本発明の別の態様として、前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方は行方向に幅が狭まる形状をし、前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分は、前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を越えて列方向に延長し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の他方の幅が狭まる部分は、前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分と入れ違うように形成され、前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方の幅が狭まる部分は行方向に重なる領域を有することとしてもよい。

【 0 0 2 0 】

このような構成によっても、従来よりも開口面積を拡大することが可能である。

さらに、本発明の別の態様として、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも 50

一方の幅が狭まる部分は、少なくとも前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長していることとしてもよい。

開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分を、コンタクトホール之行方向に隣接する領域に到達するまで延長させることで、より開口面積を拡大することができる。

【0021】

ここで、本発明の別の態様として、前記コンタクトホールは、列方向に配列された開口部の中心を結ぶ仮想線より行方向にずれて配置され、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分は、前記コンタクトホール之行方向のずれる方向とは逆の方向に隣接する領域に向かって列方向に延長していることとしてもよい。

コンタクトホールの位置を、列方向に配列された開口部の中心を結ぶ仮想線より行方向にずらし、幅が狭まる部分をコンタクトホールのずれる方向とは逆の方向に隣接する領域に向かって列方向に延長させることによっても、開口面積の拡張を図ることができる。

【0022】

また、本発明の別の態様として、前記コンタクトホールは、列方向に配列された開口部の中心を結ぶ仮想線上に配置され、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分は、前記コンタクトホールに隣接する少なくとも一方の領域に向かって列方向に延長していることとしてもよい。

コンタクトホールの位置を、列方向に配列された開口部の中心を結ぶ仮想線上に配置し、幅が狭まる部分をコンタクトホールに隣接する少なくとも一方の領域に向かって列方向に延長させることによっても、開口面積の拡張を図ることができる。

【0023】

さらに、本発明の別の態様として、さらに、前記下部電極と前記有機発光層の間に介在した正孔注入層を具備することとしてもよい。

正孔注入層を設けることで、下部電極から有機発光層への正孔の注入が促進され、さらなる輝度の向上を図ることができる。

ここで、本発明の別の態様として、さらに、前記有機発光層と前記上部電極の間に介在した電子注入層を具備することとしてもよい。

【0024】

電子注入層を設けることで、上部電極から有機発光層への電子の注入が促進され、さらなる輝度の向上を図ることができる。

また、本発明の別の態様として、前記バンクは、さらに、前記コンタクトホールの上方において、前記コンタクトホールに追従した窪み部を具備することとしてもよい。

バンクを形成する工程においては、通常、平坦化膜に設けられたコンタクトホールに追従して、バンクに窪み部が同時形成される。本態様によれば、このような窪み部が存在していても、これに影響されることなく開口面積を拡大することができるため、別途に窪み部を塞ぐ工程は不要である。

【0025】

さらに、本発明に係る有機EL表示装置は上記構成の有機EL表示パネルを備える。これにより、上記と同様の効果が得られる有機EL表示装置を構成することができる。

ここで、本発明の別の態様として、基板を準備する工程と、前記基板上にTFT層を形成する工程と、前記TFT層の上方に平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記平坦化膜の上方に、画素単位に行列状に複数の下部電極を形成し、前記コンタクトホールを介して前記TFT層と前記複数の下部電極とを導通させる工程と、前記平坦化膜の上方に形成されるバンクであって、前記複数の下部電極に対応して設けられた複数の開口部を有するバンクを形成する工程と、前記複数の開口部に有機発光層を形成する工程と、前記有機発光層の上方に上部電極を形成する工程とを含み、前記バンクを形成する工程において、列方向に配列された各開口部の間に前記コンタクトホールが位置し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方は、行方向に幅が狭くなるとともに前記コンタクトホール之行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状を有するように形成されることとしてもよい。

【 0 0 2 6 】

本態様によれば、列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方を、行方向に幅が狭くなるとともにコンタクトホールの行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状としている。一方、従来の構成においては、開口部の端部が列方向に延長する形状とはなっていない。本態様によれば、開口部の端部を延長する形状とすることで、開口部の面積（開口面積）、すなわち発光面積を拡張することができる。発光面積が拡張したことで、有機発光層に流される電流密度をそのままに発光輝度の向上を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の別の態様として、前記バンクを形成する工程において、前記複数の開口部の中で、前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方は行方向に幅が狭くなり、前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分は、前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域を越えて列方向に延長し、前記列方向に向かい合う開口部の端部の他方の幅が狭まる部分は、前記列方向に向かい合う開口部の端部の一方の幅が狭まる部分と入れ違い、前記列方向に向かい合う開口部の端部の双方の幅が狭まる部分は行方向に重なる領域を有するように形成されることとしてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

このような構成によっても、従来よりも開口面積を拡大することが可能である。

さらに、本発明の別の態様として、前記有機発光層を形成する工程において、複数のノズルを配置したインクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し前記有機発光層を構成する有機材料および溶媒を含む有機発光層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより前記有機発光層が形成されることとしてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

有機発光層をインクジェット方式による塗布工程で形成することによって、有機発光層材料を効率よく利用することができ、製造コストを削減することができる。また、インクジェット方式によれば、幅広いサイズの有機EL表示パネルへの対応が可能、高精細なパターンニングが可能である等の利点もある。

ここで、本発明の別の態様として、前記列方向に向かい合う開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分は、少なくとも前記コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長するように形成されることとしてもよい。

【 0 0 3 0 】

30

開口部の端部の少なくとも一方の幅が狭まる部分を、コンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで延長させることで、より開口面積を拡大することができる。

また、本発明の別の態様として、前記有機発光層を形成する工程において、前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記端部の幅が狭まる部分に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

塗布工程においてインクジェットヘッドを行方向に走査させてインクを塗布する場合、従来の開口部のレイアウトでは、コンタクトホール上を通過するノズルは不吐出に設定される。有機発光層用インクからなる液滴は粘度が高く、不吐出に設定されたノズルでは目詰まりが生じる可能性があった。一方、本態様によれば、コンタクトホール上を通過するノズルから幅が狭まる部分に対し有機発光層用インクからなる液滴が吐出されるため、不吐出に設定されるノズルがなくなり、目詰まりを防ぐことができる。

40

【 0 0 3 2 】

もし、目詰まりが生じたためにノズルが使用不能となった場合には、開口部に対する液滴吐出に関与するノズルのうち、使用不能ノズル以外のノズルからの吐出量を増やすことで、開口部に吐出される全液滴の総和を維持する方法がとられる。ここで、列方向に向かい合う開口部の端部の一方に幅が狭まる部分が形成されている場合には、コンタクトホール上を通過するノズルから幅が狭まる部分に対して液滴が吐出されるため、従来の構成と

50

比較して、一開口部あたりのノズルの数を増やすことができる。また、列方向に向かい合う双方の幅が狭まる部分が行方向に重なる領域を有するように形成されている場合には、行方向に重なる領域上を通過するノズルは、列方向に向かい合う双方の開口部に対して液滴の吐出を行うことができる。したがって、行方向に重なる領域を有しない場合と比較して、一開口部あたりのノズルの数をさらに増やすことができる。一開口部あたりのノズルの数が増えると、使用不能ノズルがある場合に、使用不能ノズル以外のノズル一基当たりの吐出量増大幅を減らすことができるので、容易に吐出量の総和を維持することが可能になる。

【0033】

さらに、本発明の別の態様として、前記バンクを形成する工程において、前記バンクには、さらに、前記コンタクトホールに追従して窪み部が形成され、前記有機発光層を形成する工程において、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、さらに、前記窪み部に対し前記有機発光層用インクからなる液滴が吐出されることとしてもよい。

【0034】

バンクを形成する工程においては、通常、平坦化膜に設けられたコンタクトホールに追従して、バンクに窪み部が同時形成される。このように、既存のコンタクトホールを活用して窪み部を形成すれば、別途窪み部を設ける工程を追加することがないため製造効率が良い。

このとき、少なくとも一方の幅が狭まる部分は、少なくともコンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長するように形成されている。したがって、コンタクトホール上を通過するノズルから、幅が狭まる部分に対して有機発光層用インクからなる液滴を吐出したのち、そのままインジェットヘッドを行方向へ走査させれば、有機発光層が形成されない窪み部に対して液滴をダミー吐出させることができる。このようにすることで、コンタクトホール上を通過するノズルの吐出頻度を増加させることができ、より効果的に目詰まりを防ぐことが可能である。

【0035】

幅が狭まる部分および窪み部に対し有機発光層用インクからなる液滴が吐出された後、当該液滴から溶媒を蒸発乾燥させることにより有機発光層が形成される（窪み部においては有機発光層として機能しない）。幅が狭まる部分および窪み部に対して有機発光層用インクからなる液滴を吐出することで、有機EL表示パネル全体、特に、幅が狭まる部分における溶媒の拡散自由度が従来よりも低減され、溶媒の蒸気濃度の均一化が図られる。この効果により、有機発光層が均一な膜厚で形成されるので、筋ムラや面ムラ等、各種発光ムラの発生が抑制され、従来に比べて良好な画像表示性能を発揮させることが可能である。

【0036】

ここで、本発明の別の態様として、前記バンクを形成する工程と前記有機発光層を形成する工程の間に、さらに、前記複数の開口部に電荷輸送層を形成する工程を含み、当該電荷輸送層を形成する工程において、前記インクジェットヘッドから、前記複数の開口部に対し電荷輸送層を構成する有機材料および溶媒を含む電荷輸送層用インクからなる液滴を吐出し、溶媒を蒸発乾燥させることにより電荷輸送層が形成されることとしてもよい。

【0037】

電荷輸送層を設けることで、電極から受けたキャリア（電子、正孔）を有機発光層へ効率良く輸送させることができ、さらなる輝度の向上を図ることができる。また、電荷輸送層はインクジェット方式による塗布工程で形成することが可能であるので、製造コストを抑えながら、高輝度な有機EL表示パネルを提供することができる。

さらに、本発明の別の態様として、前記電荷輸送層を形成する工程において、前記インクジェットヘッドを、前記複数のノズルが列方向に並ぶように配置し、前記インクジェットヘッドを行方向に移動させるとともに、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、前記端部の幅が狭まる部分に対し前記電荷輸送層用インクから

なる液滴が吐出されることとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

塗布工程においてインクジェットヘッドを行方向に走査させてインクを塗布する場合、従来の開口部のレイアウトでは、コンタクトホール上を通過するノズルは不吐出に設定される。電荷輸送層用インクからなる液滴は粘度が高く、不吐出に設定されたノズルでは目詰まりが生じる可能性があった。一方、本態様によれば、コンタクトホール上を通過するノズルから幅が狭まる部分に対し電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出されるため、不吐出に設定されるノズルがなくなり、目詰まりを防ぐことができる。

【 0 0 3 9 】

また、列方向に向かい合う開口部の端部の一方に幅が狭まる部分が形成されている場合には、従来の構成と比較して、一開口部あたりのノズルの数を増やすことができる。また、列方向に向かい合う双方の幅が狭まる部分が行方向に重なる領域を有するように形成されている場合には、行方向に重なる領域を有しない場合と比較して、一開口部あたりのノズルの数をさらに増やすことができる。したがって、使用不能ノズルがある場合であっても、容易に吐出量の総和を維持することが可能になる。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、本発明の別の態様として、前記バンクを形成する工程において、前記バンクには、さらに、前記コンタクトホールに追従して窪み部が形成され、前記電荷輸送層を形成する工程において、前記複数のノズルのうち前記コンタクトホール上を通過するノズルから、さらに、前記窪み部に対し前記電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出されることと

20

【 0 0 4 1 】

少なくとも一方の幅が狭まる部分は、少なくともコンタクトホールの行方向に隣接する領域に到達するまで、列方向に延長するように形成されている。したがって、コンタクトホール上を通過するノズルから、幅が狭まる部分に対して電荷輸送層用インクからなる液滴を吐出したのち、そのままインクジェットヘッドを行方向へ走査させれば、電荷輸送層が形成されない窪み部に対しても液滴をダミー吐出させることができる。このようにすることで、コンタクトホール上を通過するノズルの吐出頻度を増加させることができ、より効果的に目詰まりを防ぐことが可能である。

【 0 0 4 2 】

30

幅が狭まる部分および窪み部に対し電荷輸送層用インクからなる液滴が吐出された後、当該液滴から溶媒を蒸発乾燥させることにより有電荷輸送層が形成される（窪み部においては電荷輸送層として機能しない）。幅が狭まる部分および窪み部に対して電荷輸送層用インクからなる液滴を吐出することで、有機 E L 表示パネル全体、特に、幅が狭まる部分における溶媒の拡散自由度が従来よりも低減され、溶媒の蒸気濃度の均一化が図られる。この効果により、電荷輸送層が均一な膜厚で形成されるので、筋ムラや面ムラ等、各種発光ムラの発生が抑制され、従来に比べて良好な画像表示性能を発揮させることが可能である。

【 0 0 4 3 】

[実施の形態 1]

40

< 全体概略構成 >

図 1 は実施の形態 1 に係る有機 E L 表示パネル 100 の構成を示す部分断面図である。有機 E L 表示パネル 100 は、同図上側を表示面とする、いわゆるトップエミッション型である。図 2 は有機 E L 表示パネル 100 を表示面側から見たバンク 7 の形状を模式的に示す図であり、説明の都合上、正孔輸送層 10、有機発光層 11、電子輸送層 12、電子注入層 13、上部電極 14 を取り除いた状態を示している。また、図 1 の部分断面図は、図 2 における A - A ' 断面図に相当する。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示すように、基板 1 上には、T F T 層 2、給電電極 3、平坦化膜 4、下部電極 6、正孔注入層 9 が順次積層されている。正孔注入層 9 の上には、有機発光層 11 の形成領

50

域となる開口部 17 を有するバンク 7 が設けられている。開口部 17 の内部には、正孔輸送層 10、有機発光層 11、電子輸送層 12、電子注入層 13、上部電極 14 が順次積層されている。

【0045】

各層の構成（基板～バンク）

次に、基板 1、TFT 層 2、給電電極 3、平坦化膜 4、下部電極 6、正孔注入層 9、バンク 7 の各層について説明する。

基板 1 は有機 EL 表示パネル 100 における背面基板であり、その表面には、有機 EL 表示パネル 100 をアクティブマトリクス方式で駆動するための TFT（薄膜トランジスタ）を含む TFT 層 2 が形成されている。TFT 層 2 の上面には、各 TFT に対して外部から電力を供給するための給電電極 3 が形成されている。

10

【0046】

平坦化膜 4 は、TFT 層 2 および給電電極 3 が配設されていることにより生じる表面段差を平坦に調整するために設けられており、絶縁性に優れる有機材料で構成されている。

コンタクトホール 5 は、給電電極 3 と下部電極 6 とを電氣的に接続するために設けられ、平坦化膜 4 の表面から裏面にわたって形成されている。コンタクトホール 5 は、列方向に配列されている開口部 17 の間に位置するように形成されており、バンク 7 により覆われた構成となっている。このような構成とすることで、コンタクトホール 5 が存在することによる不都合、例えば、バンク 7 よりも後に積層される層を平坦な層に形成できない等の不都合を避けることができる。

20

【0047】

下部電極 6 は陽極であり、開口部 17 に形成される一の有機発光層 11 毎に形成されている。有機 EL 表示パネル 100 はトップエミッション型であるため、下部電極 6 の材料としては光反射性材料が選択されている。

正孔注入層 9 は、下部電極 6 から有機発光層 11 への正孔注入を促進させる目的で設けられている。

【0048】

（バンク 7 の構成）

バンク 7 は、有機発光層 11 を形成する際、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色に対応する有機発光層材料と溶媒を含むインクが互いに混入することを防止する機能を果たす。

30

コンタクトホール 5 の上方を覆うように設けられているバンク 7 は、全体的には XY 平面または YZ 平面に沿った断面が台形の断面形状を有しているが、コンタクトホール 5 に対応する位置では、バンク材料が収縮して落ち込んだ形状となっている。以下、この落ち込んだ部分を窪み部 8 と称する。

【0049】

ここで、図 2 を用いて、有機 EL 表示パネル 100 を表示面側から見たバンク 7 の形状について説明する。

図 2 に示したように、バンク 7 により規定された開口部 17 が、複数個、行列状に配列されている。開口部 17 は有機発光層 11 が形成される領域であり、有機発光層 11 の配置および形状は、開口部 17 の配置および形状により規定される。開口部 17 は列（Y）方向を長手とする略長形状であり、例えば、行（X）方向に沿った辺が約 100 μm、列（Y）方向に沿った辺が数 100 μm の寸法で形成されている。開口部 17 には、R、G、B のいずれかに対応する有機発光層 11 が形成される。各開口部 17 に形成される有機発光層 11 はサブピクセルに相当し、R、G、B の 3 つのサブピクセルの組み合わせが 1 ピクセルに相当する。コンタクトホール 5 は、列方向に配列された開口部 17 の間、すなわちバンク 7 の下部に位置している。また、上記で下部電極 6 は開口部 17 に形成される一の有機発光層 11 毎に形成されていることを述べたが、これはすなわち、下部電極 6 がサブピクセル毎に設けられていることを意味する。

40

【0050】

50

一つの開口部 17 に着目すると、前述したように、開口部 17 は略長形状であり、第 1 端部 17 a と第 2 端部 17 b は形状が異なっている。このような第 1 端部 17 a と第 2 端部 17 b を有する開口部 17 が同じ向きに行列状に配置されると、図 2 に示すように、列方向に隣接している開口部 17 同士では、形状が異なる第 1 端部 17 a と第 2 端部 17 b が列方向に向かい合うこととなる。

【0051】

次に、第 1 端部 17 a の形状に着目すると、第 1 端部 17 a には行方向に幅が狭くなるとともに、コンタクトホール 5 の行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状をした部分 21 a が含まれている。すなわち、開口部 17 は、第 1 端部 17 a において、コンタクトホール 5 を避けるように一部が拡張されている。このように、第 1 端部 17 a は、開口部 17 の本来の幅を有する領域と、開口部 17 の本来の幅よりも狭まった領域 21 a からなる（以下、開口部 17 の本来の幅よりも狭まった領域 21 a を、単に、幅が狭まる部分 21 a と記載する）。これに対して、第 2 端部 17 b は、開口部 17 の本来の幅を有する領域のみからなる。

【0052】

幅が狭まる部分 21 a を設けるにあたっては、発光輝度向上の観点からは、幅が狭まる部分 21 a をより広く設けることが望ましい。しかしながら、幅が狭まる部分 21 a を広げすぎると、以下に述べるような問題点がある。

まず、幅が狭まる部分 21 a を第 2 端部 17 b 側へ拡張しすぎた場合には、有機発光層 11 を形成する工程において、列方向に隣接している開口部 17 に吐出されたインク同士が混ざる恐れがある。また、幅が狭まる部分 21 a を第 2 端部 17 b 側へ拡張しすぎると、サブピクセル毎に形成されている下部電極 6 間の凹部、すなわち、下部電極 6 が形成されていない部分をバンク 7 で覆うことができなくなる。そうすると、バンク 7 よりも後に積層される層が、その凹部に入り込んで形成されるために平坦な層とはならず、発光ムラ等の原因となる。よって、幅が狭まる部分 21 a を第 2 端部 17 b 側へ拡張するにあたっては、開口部 17 に吐出されたインク同士が混ざらない程度に幅が狭まる部分 21 a と第 2 端部 17 b とを離間し、かつ、下部電極 6 が設けられている領域内で幅が狭まる部分 21 a を形成することが望ましい。

【0053】

また、幅が狭まる部分 21 a をコンタクトホール 5 側へ拡張しすぎた場合には、下部電極 6 がコンタクトホール 5 に入り込むことによって形成された凹部を、バンク 7 で覆うことができなくなる。そうすると、この場合も同様に、バンク 7 よりも後に積層される層が平坦な層にならないという不具合が生じる。よって、幅が狭まる部分 21 a をコンタクトホール 5 側へ拡張するにあたっては、下部電極 6 上においてコンタクトホール 5 による凹部が形成されていない領域内で、幅が狭まる部分 21 a を形成することが望ましい。

【0054】

さらに、幅が狭まる部分 21 a を角のある形状とすると、インクジェット方式による塗布工程で用いるインクは粘度が高いために、インクがその角の部分まで均一に行き渡らず、有機発光層 11 が不均一な膜となってしまう問題がある。したがって、幅が狭まる部分 21 a の形状は、図 2 に示したような、角が取れた形状であることが望ましい。

サブピクセルの輝度は、有機発光層 11 の面積、すなわち開口部 17 の面積（開口面積）の大きさに伴って高くなる。本実施の形態によれば、第 1 端部 17 a に幅が狭まる部分 21 a を設けたことで、第 1 端部 17 a が開口部 17 の本来の幅を有する領域のみからなる場合に比べて開口面積を拡張することができる。結果として、有機発光層に流される電流密度を高めることなく発光輝度の向上を図ることができる。さらに、本実施の形態では、コンタクトホール 5 を列方向に配列された開口部 17 の中心を結ぶ仮想線から行方向にずらして配置し、その分だけ幅が狭まる部分 21 a をコンタクトホール 5 の行方向に隣接する領域にまで延長させる形状としている。このようにすることで、コンタクトホール 5 を列方向に配列された開口部 17 の中心を結ぶ仮想線上に配置した場合に比べて、開口面積をさらに拡大することができ、より発光輝度を向上させることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

各層の構成（正孔輸送層～上部電極）

再び図 1 の部分断面図に戻り、正孔輸送層 1 0、有機発光層 1 1、電子輸送層 1 2、電子注入層 1 3、上部電極 1 4 について説明する。

正孔輸送層 1 0 は、下部電極 6 から注入された正孔を有機発光層 1 1 へ輸送する機能を有する。

【 0 0 5 6 】

有機発光層 1 1 は、キャリア（ホールと電子）の再結合による発光を行う部位であり、R、G、B のいずれかの色に対応する有機材料を含むように構成されている。

窪み部 8 には有機発光層 1 1 を構成する材料からなる有機層 1 6 が形成されている。この有機層 1 6 は、塗布工程において、開口部 1 7 とともに窪み部 8 にもインクを塗布することで、有機発光層 1 1 と同時に形成されたものである。

【 0 0 5 7 】

電子輸送層 1 2 は、上部電極 1 4 から注入された電子を有機発光層 1 1 へ輸送する機能を有する。

電子注入層 1 3 は、上部電極 1 4 から有機発光層 1 1 への電子注入を促進させる機能を有する。

上部電極 1 4 は陰極である。有機 E L 表示パネル 1 0 0 はトップエミッション型であるため、上部電極 1 4 の材料としては光透過性材料が選択されている。

【 0 0 5 8 】

なお、図 1 には図示しないが、上部電極 1 4 の上には、有機発光層 1 1 が水分や空気等に触れて劣化することを抑制する目的で封止層が設けられる。有機 E L 表示パネル 1 0 0 はトップエミッション型であるため、封止層の材料としては、例えば S i N（窒化シリコン）、S i O N（酸窒化シリコン）等の光透過性材料を選択する。

なお、当然ながら各開口部 1 7 に形成される有機発光層 1 1 を、すべて同色の有機発光層とすることもできる。さらに、幅が狭まる部分 2 1 a の大きさを色毎に変えることもできる。このようにすることによって、色毎に異なる発光特性を均一化することが可能である

各層の材料

次に、上記で説明した各層の材料を例示する。言うまでもなく、以下に記載した材料以外の材料を用いて各層を形成することも可能である。

【 0 0 5 9 】

基板 1：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、アルミナ等の絶縁性材料

平坦化膜 4：ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂

下部電極 6：A g（銀）、A l（アルミニウム）、銀とパラジウムと銅との合金、銀とルビジウムと金との合金、M o C r（モリブデンとクロムの合金）、N i C r（ニッケルとクロムの合金）

バンク 7：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

有機発光層 1 1：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、プタジエン化合物、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、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-ビビ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、希土類錯体等の蛍光物質（いずれも特開平5-163488号公報に記載）

正孔注入層9： MoO_x （酸化モリブデン）、 WO_x （酸化タングステン）又は $\text{Mo}_x\text{W}_y\text{O}_z$ （モリブデン-タングステン酸化物）等の金属酸化物、金属窒化物又は金属酸窒化物

正孔輸送層10：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、ポリアリールアルカン誘導体、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、アリールアミン誘導体、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、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、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（いずれも特開平5-163488号公報に記載）

電子輸送層12：バリウム、フタロシアニン、フッ化リチウム

電子注入層13：ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体、ジフェキノン誘導体、ペリレンテトラカルボキシル誘導体、アントラキノジメタン誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリノン誘導体、キノリン錯体誘導体（いずれも特開平5-163488号公報に記載）

上部電極14： ITO （酸化インジウムスズ）、 IZO （酸化インジウム亜鉛）

以上、有機EL表示パネル100の構成等について説明したが、第1端部17aが幅が狭まる部分21aを有する形状に形成されていることで、製造工程で用いるインクジェットヘッドのノズルの目詰まりを防止する効果も奏される。次項ではこの効果も含め、有機EL表示パネル100の製造方法を例示する。

【0060】

製造方法

ここでは、先に有機EL表示パネル100の全体的な製造方法を例示する。その後、製造方法中の塗布工程について詳細を説明する。

（概略）

まず、TF層2及び給電電極3が形成された基板1を準備する（図3（a））。

【0061】

その後、フォトリソ法に基づき、TF層2及び給電電極3の上に絶縁性に優れる有機材料を用いて、厚み約4 μm の平坦化膜4を形成する。このとき、コンタクトホール5を列方向に隣接する各開口部17の間の位置に合わせて形成する（図3（b））。所望のパターンマスクを用いたフォトリソ法を行うことで、平坦化膜4とコンタクトホール5を同時に形成することができる。なお、当然ながらコンタクトホール5の形成方法はこれに限定されない。例えば、一様に平坦化膜4を形成した後、所定の位置の平坦化膜4を除去して、コンタクトホール5を形成することもできる。

【0062】

続いて、真空蒸着法またはスパッタ法に基づき、厚み150nm程度の金属材料からなる下部電極6を、給電電極3と電気接続させながら、サブピクセル毎に形成する。つづいて、反応性スパッタ法に基づき、正孔注入層9を形成する（図3（c））。

次に、バンク7をフォトリソグラフィ法に基づいて形成する。まずバンク材料として、感光性レジストを含むペースト状のバンク材料を用意する。このバンク材料を正孔注入層9上に一様に塗布する。この上に、図2に示した開口部17のパターンに形成されたマスクを重ねる。続いてマスクの上から感光させ、バンクパターンを形成する。その後は、余分なバンク材料を水系もしくは非水系エッチング液（現像液）で洗い出す。これにより、バンク材料のパターニングが完了する。以上で有機発光層形成領域となる開口部17が規定されるとともに、列方向で隣接する開口部17の間の上面に窪み部8が形成された、表面が少なくとも撥水性のバンク7が完成する（図3（d））。本実施の形態のようにコンタクトホール5が形成されている場合、通常はバンク材料がコンタクトホール5の内部

に入り込むため、窪み部 8 が自然に形成される。このため、別途窪み部 8 を形成するための工程が不要であり、生産コスト及び製造効率上において有利である。

【 0 0 6 3 】

なお、バンク 7 の形成工程においては、さらに、開口部 1 7 に塗布するインクに対するバンク 7 の接触角を調節する、もしくは、表面に撥水性を付与するためにバンク 7 の表面を所定のアルカリ性溶液や水、有機溶媒等によって表面処理するか、プラズマ処理を施すこととしてもよい。

次に、正孔輸送層 1 0 を構成する有機材料と溶媒を所定比率で混合し、正孔輸送層用インクを調製する。このインクをヘッド部 3 0 1 に供給し、塗布工程に基づき、開口部 1 7 に対し正孔輸送層用インクからなる液滴 1 9 を吐出する（図 3（e））。その後、インクに含まれる溶媒を蒸発乾燥させ、必要に応じて加熱焼成すると正孔輸送層 1 0 が形成される（図 4（a））。

10

【 0 0 6 4 】

次に、有機発光層 1 1 を構成する有機材料と溶媒を所定比率で混合し、有機発光層用インクを調製する。このインクをヘッド部 3 0 1 に供給し、塗布工程に基づき、開口部 1 7 及び窪み部 8 に対し有機発光層用インクからなる液滴 1 8 を吐出する（図 4（b））。その後、インクに含まれる溶媒を蒸発乾燥させ、必要に応じて加熱焼成すると有機発光層 1 1 及び有機発光層 1 1 と同一材料から成る有機層 1 6 が形成される（図 4（c））。図 4（b）に示すように、開口部 1 7 及び窪み部 8 の両方に対しインクを塗布することで、塗布工程の項で説明するように、溶媒の蒸気濃度の均一化が図られ、開口部 1 7 全域にわたって均一な膜厚で有機発光層 1 1 を形成することができる。

20

【 0 0 6 5 】

次に、有機発光層 1 1 の表面に、電子輸送層 1 2 を構成する材料を真空蒸着法に基づいて成膜する。これにより、電子輸送層 1 2 が形成される。つづいて、電子注入層 1 3 を構成する材料を蒸着法、スピコート法、キャスト法などの方法により成膜し、電子注入層 1 3 が形成される。そして、ITO、IZO等の材料を用い、真空蒸着法、スパッタ法等で成膜する。これにより上部電極 1 4 が形成される（図 4（d））。

【 0 0 6 6 】

なお、図示しないが、上部電極 1 4 の表面には、SiN、SiON等の光透過性材料をスパッタ法、CVD法等で成膜することで、封止層を形成する。

30

以上の工程を経ることにより有機EL表示パネル 1 0 0 が完成する。

（塗布工程）

以下、特に、正孔輸送層 1 0 および有機発光層 1 1 を形成する際の塗布工程について詳細に説明する。まず、塗布工程に使用されるインクジェット装置システムについて説明する。その後、インクが吐出されるノズルと塗布対象となる基板の位置関係について説明する。

【 0 0 6 7 】

インクジェット装置システム 1 0 0 0

図 5 は、インクジェット装置システム 1 0 0 0（以下、システム 1 0 0 0 と記載）の主要構成を示す図である。

40

図 5 に示すように、システム 1 0 0 0 は、インクジェットテーブル 2 0、インクジェットヘッド 3 0 等で構成される。

【 0 0 6 8 】

インクジェットテーブル 2 0 は、いわゆるガントリー式の作業テーブルであり、基台のテーブルの上をガントリー部（移動架台）が一对のガイドシャフトに沿って移動可能に配されている。

具体的構成として、板状の基台 2 0 0 には、その上面の四隅に柱状のスタンド 2 0 1 A、2 0 1 B、2 0 2 A、2 0 2 B が配設されている。これらのスタンド 2 0 1 A、2 0 1 B、2 0 2 A、2 0 2 B に囲まれた内側領域には、塗布対象となる基板を載置するための固定ステージ S T と、塗布直前にインクを吐出させることにより吐出特性を安定化させる

50

ために用いるインクパン（皿状容器）ＩＰがそれぞれ配設されている。

【００６９】

また、スタンド２０１Ａ、２０１Ｂ、２０２Ａ、２０２Ｂには、基台２００の長手（Ｙ）方向に沿って、ガイドシャフト２０３Ａ、２０３Ｂが平行軸支されている。ガイドシャフト２０３Ａ、２０３Ｂにはリニアモーター２０４、２０５が挿通されており、リニアモーター２０４、２０５に対してガイドシャフト２０３Ａ、２０３Ｂを架け渡すように、ガントリー部２１０が搭載されている。この構成により、システム１０００の駆動時において、一対のリニアモーター２０４、２０５が駆動されることで、ガントリー部２１０がガイドシャフト２０３Ａ、２０３Ｂの長手方向に沿ってスライド自在に往復運動する。

【００７０】

ガントリー部２１０には、Ｌ字型の台座からなる移動体（キャリッジ）２２０が配設される。移動体２２０にはサーボモーター（移動体モーター）２２１が配設され、各モーターの軸の先端に不図示のギヤが配されている。ギヤはガントリー部２１０の長手方向（Ｘ方向）に沿って形成されたガイド溝２１１に嵌合される。ガイド溝２１１の内部にはそれぞれ長手方向に沿って微細なラックが形成されている。ギヤはラックと噛合しているので、サーボモーター２２１が駆動すると、移動体２２０はいわゆるピニオンラック機構によって、Ｘ方向に沿って往復自在に精密に移動する。移動体２２０にはインクジェットヘッド３０が装備される。

【００７１】

なお、リニアモーター２０４、２０５、サーボモーター２２１はそれぞれガントリー部２１０、移動体２２０の移動手段の例示にすぎず、これらの利用は必須ではない。例えばタイミングベルト機構やボールネジ機構を利用してガントリー部または移動体の少なくともいずれかを移動させてもよい。

インクジェットヘッド３０は公知のピエゾ方式を採用し、ヘッド部３０１及び本体部３０２で構成されている。ヘッド部３０１は本体部３０２を介して移動体２２０に固定されている。本体部３０２はサーボモーターを内蔵しており、サーボモーターを回転させることにより、ヘッド部３０１の長手方向と固定ステージＳＴのＸ軸とのなす角度が調節される。

【００７２】

ヘッド部３０１は固定ステージＳＴに対向する面に複数のノズルを備えており、これらのノズルはヘッド部３０１の長手方向に沿って列状に配置されている。ヘッド部３０１に供給されたインクは、各ノズルから塗布対象基板に対して吐出される。

以上の構成を有するシステム１０００を用い、インクジェット方式による塗布工程を行う。まず、オペレータは、塗布対象基板に対し、行方向または列方向のいずれの方向にインクジェットヘッド３０を走査して塗布を実行するかを選択する。次に、固定ステージＳＴに対するヘッド部３０１の角度調節を行う。これにより、ヘッド部３０１が備えるノズルが塗布対象基板の所定の場所を通過するように設定することができる。この角度調整は、基板の規格やサイズに合わせて適宜行われるものであり、この詳細について次に説明する。

【００７３】

ヘッド部と塗布対象基板の位置関係

まず、ヘッド部を行方向に走査して塗布を行う（いわゆる横打ちを行う）場合を説明する。

図１４は従来の有機ＥＬ表示パネルに係る製造工程における、塗布対象基板とヘッド部６２（図５のヘッド部３０１に相当）の位置関係を示す図である。図１４に示す５００Ａは塗布対象基板であり、図１３における有機ＥＬ表示パネル５００の、塗布工程を経る前段階の状態を示すものである。塗布対象基板５００Ａに形成されたバンク５７により、複数個行列状に開口部６０が規定されている。ヘッド部６２は、インクが吐出される複数のノズル６２０を備えている。ヘッド部６２にはノズル６２０が列方向に並ぶように配置されており、ヘッド部６２を行方向に移動させながら、開口部６０に対しインクを吐出する

10

20

30

40

50

。このとき、ヘッド部 6 2 の長手方向を列方向に対して若干傾斜させることでノズル 6 2 0 の塗布ピッチを調節する。図 1 4 の例では、ノズルグループ a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} 、 a_{14} は開口部 6 0 に対応するように、ノズル b_{11} 、 b_{12} 、 b_{13} は列方向に配列された開口部 6 0 間に対応するように調節されている。

【0074】

このような設定の下では、有機発光層および正孔輸送層の形成する段階において、ノズルグループ a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} 、 a_{14} からは際してインクが吐出されるが、ノズル b_{11} 、 b_{12} 、 b_{13} 、 b_{14} からはインクが吐出されないこととなる。一般的に、有機発光層および正孔輸送層形成のために使用されるインクは、インクジェットプリンタで用いられる印字用インクに比べて高粘度である。このため、インクを吐出しないように設定されたノズル b_{11} 、 b_{12} 、 b_{13} 、 b_{14} の内部ではインクが凝固してしまい、目詰まりを生じることがある。いったん目詰まりが生じたノズルからは設定時間内に設定量のインクを吐出できなくなり、開口部 6 0 の全てにインクを吐出できないために基板のロスが生じたり、ヘッド部 3 0 1 の交換が必要となることがある。このような場合には、ヘッド部 3 0 1 の取り外し、洗浄、再度高精度にアライメントして装着する作業が必要であり、生産効率を低下させる原因となる。

【0075】

一方、図 6 は実施の形態 1 に係る塗布対象基板とヘッド部 3 0 1 の位置関係（横打ち時）を示す図である。図 1 4 と同様に、ヘッド部 3 0 1 は、インクが吐出される複数のノズル 3 0 3 0 を備えており、ヘッド部 3 0 1 にはノズル 3 0 3 0 が列方向に並ぶように配置されている。このとき、図 6 ではノズルグループ a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 は幅が狭まる部分 2 1 a を除く開口部 1 7 に対応するように、ノズル b_1 、 b_2 、 b_3 は幅が狭まる部分 2 1 a および窪み部 8（コンタクトホール 5）を通るライン I_1 、 I_2 、 I_3 上に対応するように調節されている。したがって、全てのノズル 3 0 3 0 が幅が狭まる部分 2 1 a を含む開口部 1 7、窪み部 8 のいずれかの上方を通過するように、すなわち不吐出ノズルを設定しないように調整されている。このように、ヘッド部 3 0 1 における全てのノズル 3 0 3 0 を、幅が狭まる部分 2 1 a を含む開口部 1 7、窪み部 8 への塗布に用い、不吐出に設定するノズルをなくすことで、ノズルの目詰まりを効果的に防止することが可能となる。

【0076】

また、図 1 4 に示すように、従来の構成によれば、開口部 6 0 に対する液滴吐出に関与するノズルの数は 5 基である。一方、本実施の形態の構成によれば、開口部 1 7（幅が狭まる部分 2 1 a を含む）に対する液滴吐出に関与するノズルの数は 6 基であり、従来よりも、一開口部あたりのノズル数を増やすことができる。これに伴う効果について次に説明する。

【0077】

塗布工程において、もし、目詰まりが生じたためにノズルが使用不能となった場合には、開口部 1 7 に対する液滴吐出に関与するノズルのうち、使用不能ノズル以外のノズルからの吐出量を増やすことで、開口部 1 7 に吐出される全液滴の総和を維持する方法がとられる。開口部 1 7 に対する液滴吐出に関与するノズルの数が増えたことで、使用不能ノズル以外のノズル一基当たりの吐出量増大幅を減らすことができる。よって、容易に吐出量の総和を維持し、また、使用不能ノズル以外のノズルの負担も軽減することが可能になる。

【0078】

次に、ヘッド部 3 0 1 を列方向に走査して塗布を行う（いわゆる縦打ちを行う）場合を説明する。

図 7 は、実施の形態 1 に係る塗布対象基板とヘッド部 3 0 1 の位置関係（縦打ち時）を示す図である。縦打ちの場合、ヘッド部 3 0 1 の角度を調整することにより、各ノズル 3 0 3 0 は、幅が狭まる部分 2 1 a を除く開口部 1 7 と窪み部 8（コンタクトホール 5）を通るライン L_1 、 L_3 、 L_5 、 L_7 、 L_9 、幅が狭まる部分 2 1 a を通るライン L_2 、 L

10

20

30

40

50

4、 L_6 、 L_8 上のいずれかに配置されている。

【0079】

この場合、各ノズル3030からインクが吐出されるのが間欠的ではあるが、従来に比べて各ノズル3030のインクの吐出を停止させる時間を短くすることができる。従って、本実施の形態によれば、縦打ちの場合によっても各ノズルのインクの目詰まりを防止する効果がある。

本実施の形態によれば、横打ち・縦打ちを問わず、幅が狭まる部分21aと窪み部8の両方に対して有機発光層用インクが吐出されるが、窪み部8に対しては有機発光層用インクを吐出しない構成とすることも可能である。しかし、この場合には、窪み部8から溶媒が蒸発されず、幅が狭まる部分21aの行方向に窪み部8と近接する部分においては、溶媒の蒸気濃度が低いために他の部分よりも溶媒の蒸発が促進される。不均一な蒸気濃度下で乾燥が進むと、特に幅が狭まる部分21aの行方向に窪み部8と近接する部分における膜厚が厚くなり、全体として膜厚が均一な層を得ることができない恐れがある。

【0080】

一方、本実施の形態のように、幅が狭まる部分21aと窪み部8の両方に対してインクが吐出されれば、インクから蒸発する溶媒の蒸気濃度の均一化が図られる。これにより、幅が狭まる部分21aを含む開口部17に形成される層の膜厚を均一にすることが可能である。よって、筋ムラや面ムラ等、各種発光ムラの発生が抑制され、従来に比べて良好な画像表示性能を発揮させることが可能である。

【0081】

[実施の形態2]

実施の形態1では、列方向に向かい合う開口部17の端部の一方のみを行方向に幅が狭まる形状としたが、本実施の形態では列方向に向かい合う開口部17の端部の双方を行方向に幅が狭まる形状とした構成を説明する。以下、実施の形態1と相違する点を中心に述べる。

【0082】

<構成>

図8は本実施の形態に係る有機EL表示パネル100Aのバンクの形状を示す模式図である。図8のB-B'断面における部分断面図は図1と同様である。

図1と同様に、第1端部17aには、行方向に幅が狭くなるとともにコンタクトホール5の行方向に隣接する領域に向かって列方向に延長する形状をした、幅が狭まる部分21aが形成されている。本実施の形態においては、幅が狭まる部分21aが、コンタクトホール5の行方向に隣接する領域を越えて列方向に延長している。この延長した部分に伴って、他方の第2端部17bは一部が切り欠かれた形状となり、幅が狭まる部分21bが形成される。このように、幅が狭まる部分21a、21bが互いに入れ違うように形成される。さらに、幅が狭まる部分21aは、第2端部17bの切り欠かれた領域に到達するまで延長されている。すなわち、幅が狭まる部分21a、21bは行方向に重なる領域を有するように形成されることとなる。したがって、本実施の形態においては、第1端部17aだけでなく、第2端部17bにおいても、開口部17の本来の幅を有する領域と、開口部17の本来の幅よりも狭まった領域、すなわち幅が狭まる部分21bが形成されることとなる。なお、特に図示しないが、本実施の形態における下部電極は、幅が狭まる部分21a、21bを含む開口部17の形状に合わせて、サブピクセル毎に形成されている。

【0083】

本実施の形態によれば、第2端部17bの開口面積は縮小しているが、その分、第1端部17aの開口面積は拡大しているので、全体としては実施の形態1と同程度の開口面積を確保することが可能である。よって、このような構成によっても発光面積を拡張することができ、結果として、有機発光層に流される電流密度を高めることなく発光輝度の向上を図ることができる。

【0084】

以上、有機EL表示パネル100Aの構成について説明したが、幅が狭まる部分21a

、21bが行方向に重なる領域を有するように形成されていることで、塗布工程において使用不能ノズルがある場合に、他のノズルの負担をさらに軽減する効果も奏される。次項ではこの効果も含め、本発明の有機EL表示パネルの製造方法を例示する。

製造方法

概略は図3および図4と同様であるので説明を省略する。ただし、図3(d)において、レジストに重なるマスクパターンが実施の形態1とは異なる。

【0085】

図9は、実施の形態2に係る塗布対象基板とヘッド部301の位置関係（横打ち時）を示す図である。図6と同様に、ヘッド部301は、インクが吐出される複数のノズル3030を備えており、ヘッド部301にはノズル3030が列方向に並ぶように配置されている。図9では、ノズルグループa₅、a₆、a₇、a₈は幅が狭まる部分21aを除く開口部17に対応するように、ノズルb₄、b₅、b₆は幅が狭まる部分21aおよび窪み部8を通るラインI₄、I₅、I₆上に対応するように、ノズルc₄、c₅、c₆は幅が狭まる部分21a、21bを通るラインI₄'、I₅'、I₆'上に対応するように調節されている。したがって、全てのノズル3030が、幅が狭まる部分21a、21bを含む開口部17、窪み部8のいずれかの上方を通過するように、すなわち不吐出ノズルを設定しないように調整されている。これにより、実施の形態1と同様にノズルの目詰まりを効果的に防止することが可能となる。

【0086】

また、図6に示したように、実施の形態1の構成によれば、開口部17（幅が狭まる部分21aを含む）に対する液滴吐出に関与するノズルの数は6基である。一方、図9に示したように、本実施の形態の構成によれば、開口部17（幅が狭まる部分21a、21bを含む）に対する液滴吐出に関与するノズルの数は7基であり、一開口部あたりのノズル数をさらに増やすことができる。開口部17に対する液滴吐出に関与するノズルの数が増えたことで、使用不能ノズル以外のノズル一基当たりの吐出量増大幅を減らすことができる。よって、容易に吐出量の総和を維持し、また、使用不能ノズル以外のノズルの負担をさらに軽減することが可能になる。

【0087】

特に図示しないが、縦打ちの場合であっても、ヘッド部の角度を調整することにより、実施の形態1と同様の目詰まりを防止する効果を得ることができる。

さらに、本実施の形態によれば、横打ち・縦打ちを問わず、パネル全体から蒸発する溶媒の蒸気濃度の均一化が図られるので、塗布工程により形成される層の筋ムラや面ムラ等の発生が抑制され、従来に比べて良好な画像表示性能を発揮させることが可能である。

【0088】

〔変形例〕

(1) 上記の実施の形態では、コンタクトホールが列方向に配列された開口部の中心を結ぶ仮想線から行方向にずれた位置に形成されており、ずれた方向とは逆の方向に隣接する領域に向かって幅が狭まる部分が形成されている。本発明はこの態様に限られず、例えば、図10(a)、(b)、(c)に示すように、コンタクトホール5が列方向に配列された開口部17の中心を結ぶ仮想線上に位置し、その隣接する領域に幅が狭まる部分22a、22b、22cを設けることとしてもよい。

【0089】

(2) 上記の実施の形態では、幅が狭まる部分21aがコンタクトホールの行方向に隣接する領域にまで列方向に延長されている。しかし、本発明においては、図10(a)に例示するように、コンタクトホールの行方向に隣接する領域に向けて、幅が狭まる部分22aが少しでも延長されていれば、その分だけ発光面積を拡大することができる。

(3) 実施の形態2では、一方の開口部に対して幅が狭まる部分が一ヶ所形成される構成を示したが、図10(b)に示すように、一方の開口部に幅が狭まる部分を、コンタクトホールを避けるように二ヶ所形成することとしてもよい。また、図10(c)に示すように、一方と他方の開口部それぞれに一ヶ所ずつ、コンタクトホールを避けるように幅が

狭まる部分を形成することとしてもよい。図 10 (b)、(c) の何れの形状であっても、従来よりも発光面積の拡大を図ることができる。

【 0 0 9 0 】

(4) 開口部の形状としては種々の形状が考えられ、図 10 に示したのは一例に過ぎず、当然、他の形状であってもよい。

(5) 図 1 において、基板 1 上に T F T 層 2 ~ 上部電極 1 4 の各層が積層形成されてなる構成を示した。本発明においては、各層のうちの何れかの層を欠いている、もしくは、例えば透明導電層などの他の層をさらに含む構成とすることもできる。

【 0 0 9 1 】

(6) 図 3 (e) において、正孔輸送層用インクからなる液滴 1 9 を窪み部 8 に対しては吐出しない構成を示した。本発明では、正孔輸送層用インクからなる液滴 1 9 をさらに窪み部 8 にも吐出し、正孔輸送層と同一材料から成る有機層を形成することとしてもよい。このようにすることで、正孔輸送層用インクから蒸発する溶媒の蒸気濃度の均一化が図られ、均一な膜厚で正孔輸送層 1 0 形成することができる。一方、図 4 (b) において、有機発光層用インクからなる液滴 1 8 を窪み部 8 に吐出しないこととしてもよい。

【 0 0 9 2 】

(7) 本発明において、コンタクトホールに追従して形成される窪み部は必須の構成要件ではなく、例えば、バンク上の窪み部に相当する部分を、バンクを構成する材料と同一の材料で埋めた構成であっても、開口面積の拡大には影響しない。

〔 表示装置 〕

図 1 1 は、表示装置 4 0 0 の外観を示す外観斜視図である。表示装置 4 0 0 は本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネル 1 0 0、1 0 0 A、および変形例に係る有機 E L 表示パネルのいずれかが搭載されている。これにより、上記と同様の効果が得られる有機 E L 表示装置を構成することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 3 】

本発明の有機 E L 表示パネルは、例えば、家庭用もしくは公共施設、あるいは業務用の各種表示装置、テレビジョン装置、携帯型電子機器用ディスプレイ等に好適に利用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

- 1 基板
- 2 T F T 層
- 3 給電電極
- 4 平坦化膜
- 5 コンタクトホール
- 6 下部電極
- 7 バンク
- 8 窪み部
- 9 正孔注入層
- 1 0 正孔輸送層
- 1 1 有機発光層
- 1 2 電子輸送層
- 1 3 電子注入層
- 1 4 上部電極
- 1 6 有機発光層材料からなる有機層
- 1 7 開口部
- 1 7 a 第 1 端部
- 1 7 b 第 2 端部
- 1 8 有機発光層用インクからなる液滴

10

20

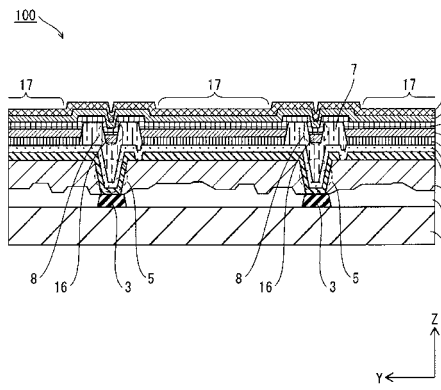
30

40

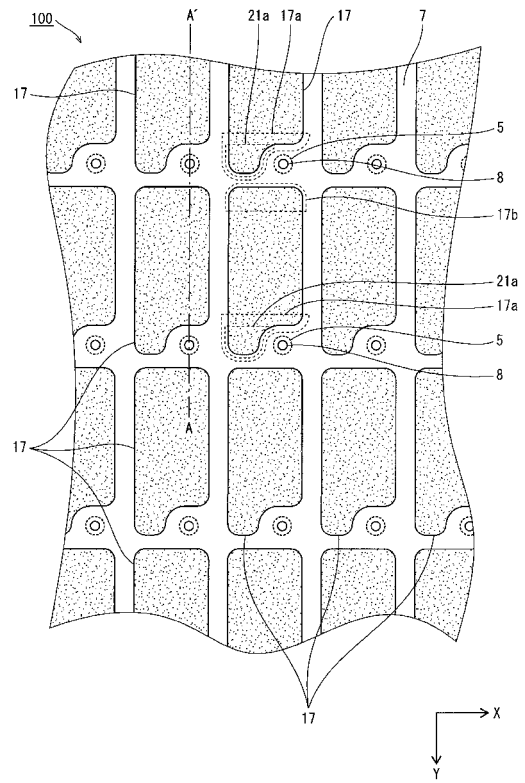
50

1 9	正孔輸送層用インクからなる液滴	
2 0	インクジェットテーブル	
2 1 a	幅が狭まる部分	
2 1 b	幅が狭まる部分	
2 2 a	幅が狭まる部分	
2 2 b	幅が狭まる部分	
2 2 c	幅が狭まる部分	
3 0	インクジェットヘッド	
1 0 0、1 0 0 A	有機 E L 表示パネル	
2 0 0	基台	10
2 1 0	ガントリー部	
2 2 0	移動体	
3 0 1	ヘッド部	
3 0 2	本体部	
4 0 0	表示装置	
5 0 0	有機 E L 表示パネル	
5 0 0 A	塗布対象基板	
1 0 0 0	インクジェット装置システム	
5 1	基板	
5 2	T F T 層	20
5 3	給電電極	
5 4	平坦化膜	
5 5	コンタクトホール	
5 6	下部電極	
5 7	バンク	
5 8	有機発光層	
5 9	上部電極	
6 0	開口部	
6 2	ヘッド部	
6 2 0	ノズル	30

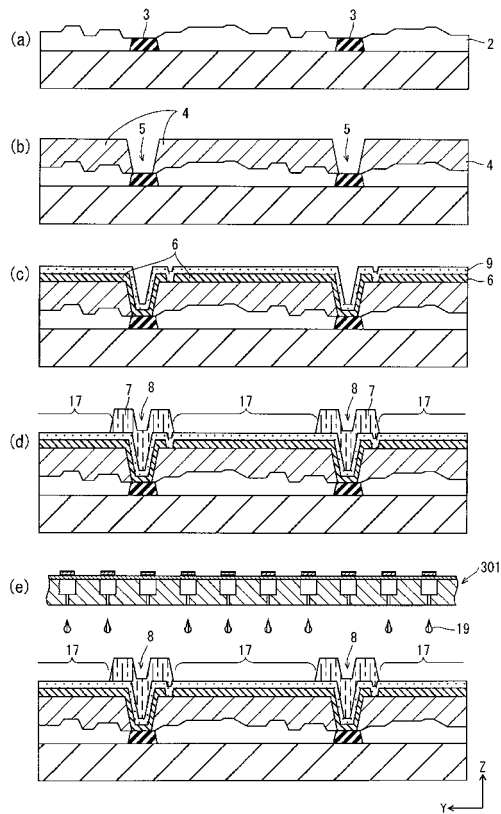
【図 1】



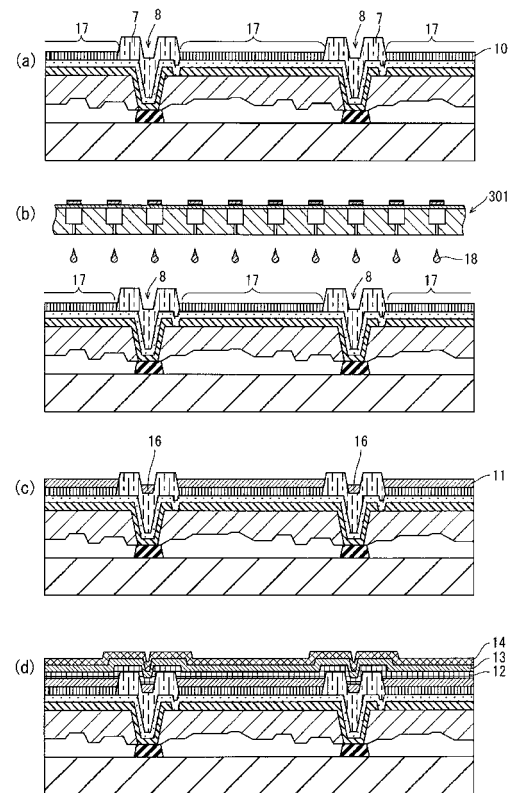
【図 2】



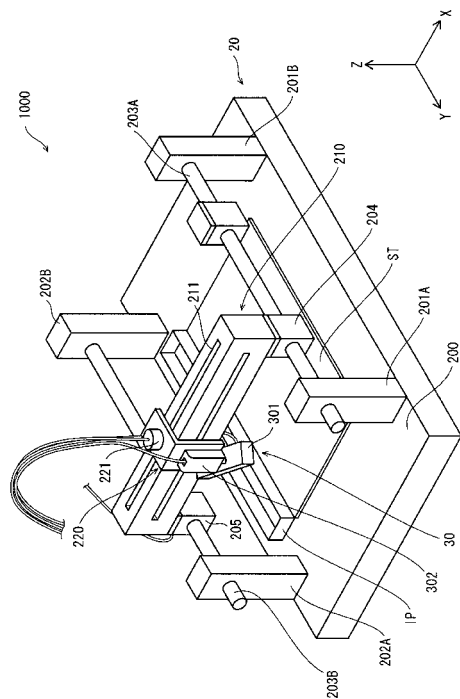
【図 3】



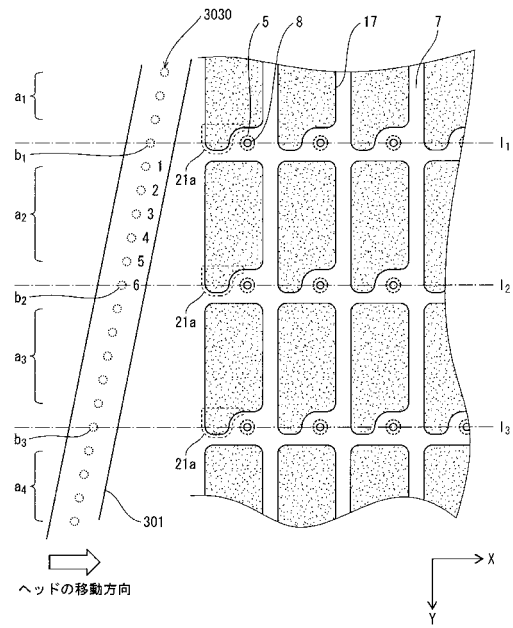
【図 4】



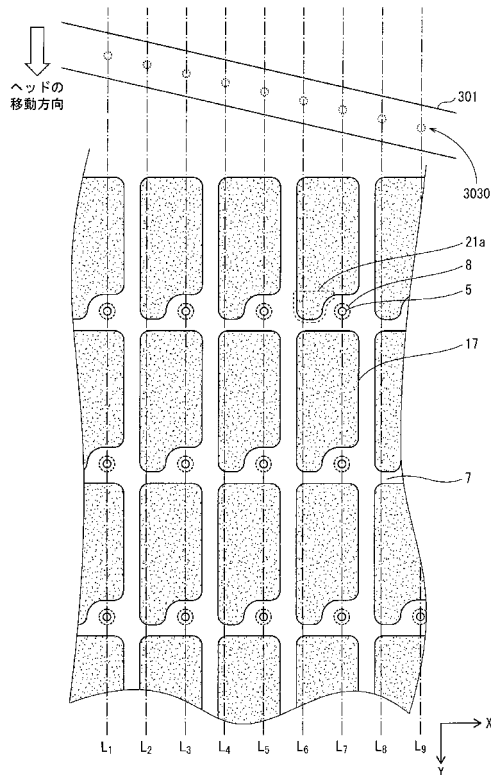
【図 5】



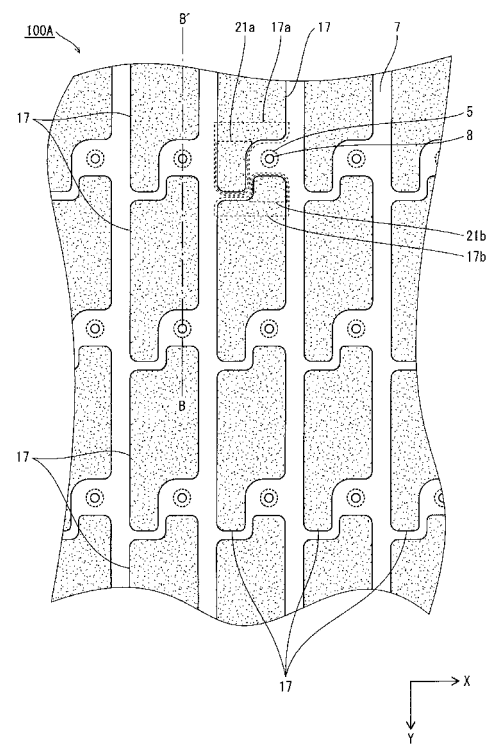
【図 6】



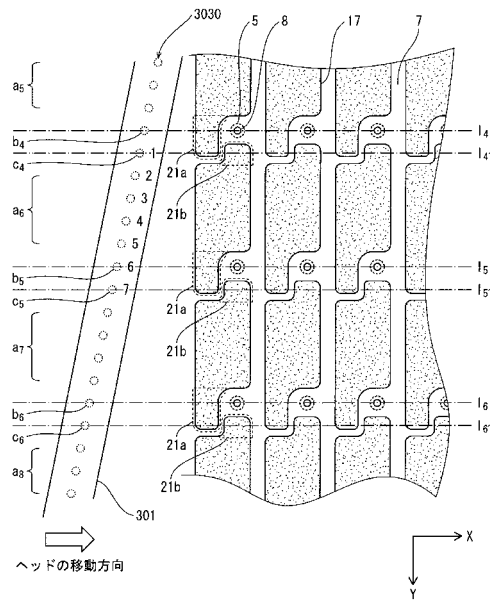
【図 7】



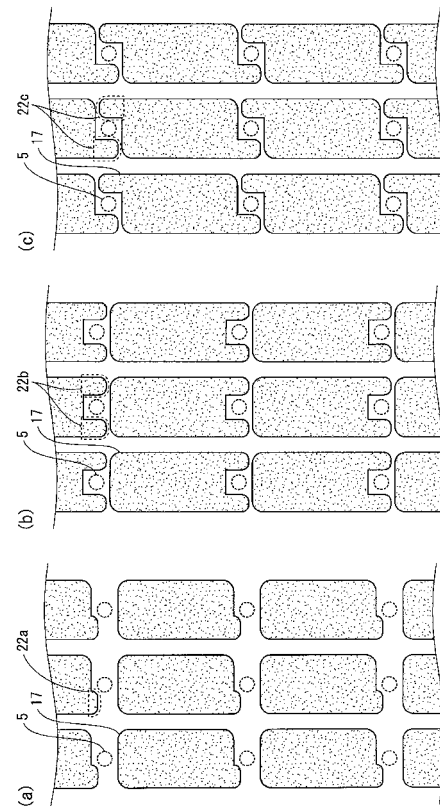
【図 8】



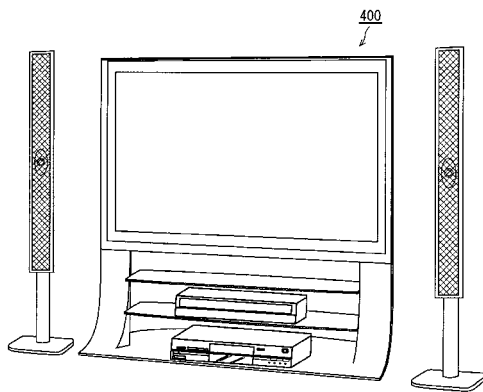
【図 9】



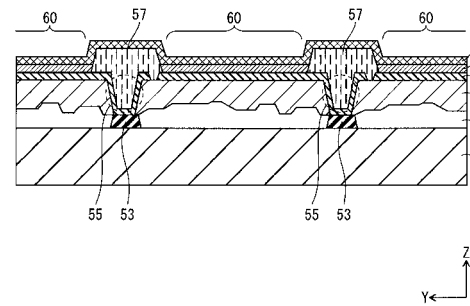
【図 10】



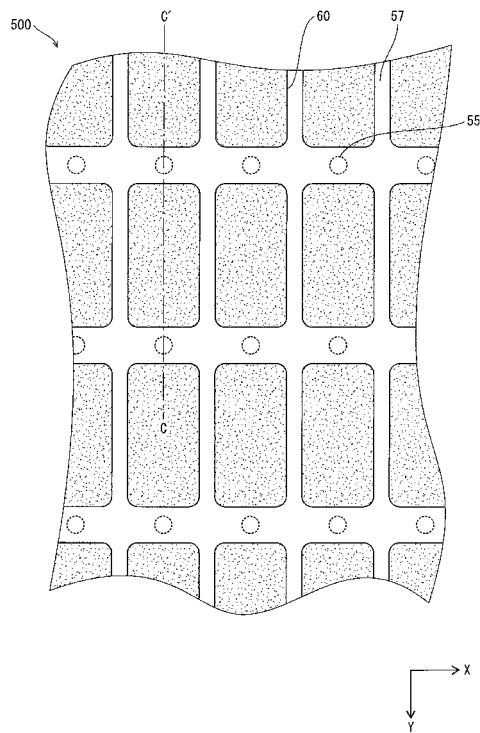
【図 11】



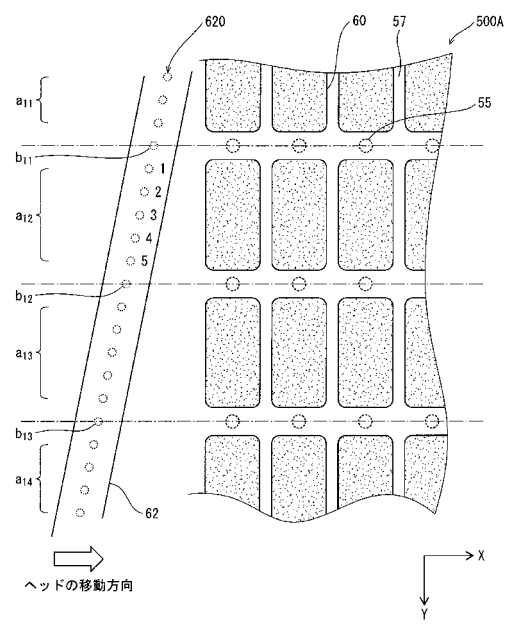
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

審査官 中山 佳美

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 7 4 0 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 4 9 6 7 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 0 2 3 8 3 9 (WO , A 1)
特開 2 0 0 6 - 0 8 8 0 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 9 7 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 3 5 3 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 5 4 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 3 1 5 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 6 3 9 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 2 4 0 2 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
G 0 9 F 9 / 3 0

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JP5543597B2	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	JP2012524345	申请日	2010-07-15
[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		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	竹内孝之		
发明人	竹内 孝之		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/326 H01L51/0005		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/30.365.Z		
代理人(译)	中岛四郎 川端弘治 木村浩一		
审查员(译)	中山 佳美		
其他公开文献	JPWO2012007996A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示面板，其在不增加流过有机发光层的电流的电流密度的情况下，亮度提高。在基板上形成TFT层；在TFT层上方形成并具有接触孔的平坦化膜；下电极与像素单元一一对应地排列在平坦化膜的上方，并通过接触孔与TFT层导通。形成在平坦化膜上方的格子状隔壁，并形成与下部电极一对一对应的开口。在开口中形成有机发光层；上部电极形成在发光层的上方。每个接触孔位于在列方向上相邻的一对开口之间。在列方向上相邻的任何一对开口的相对侧中的至少一个在行方向上的宽度减小并且在列方向上延伸，从而在行方向上与对应的接触孔相邻。

