

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/138817

発行日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(43) 国際公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 59 頁)

出願番号	特願2010-547381 (P2010-547381)	(71) 出願人	000005821
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/003129		パナソニック株式会社
(22) 国際出願日	平成22年5月7日(2010.5.7)		大阪府門真市大字門真1006番地
(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, 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	(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

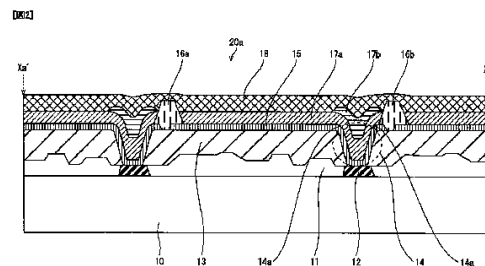
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

コンタクトホールをバンク開口部内に配置し開口率を向上させつつ、電界集中を引き起こすことなく短寿命化を防ぐことができる有機EL表示パネルを提供する。

本発明の有機EL表示パネル1は、TFT層11上に、画素単位にコンタクトホールが形成された層間絶縁膜13と、前記層間絶縁膜上に形成されコンタクトホール14を介してTFT層11の給電電極12と導通している第1電極15と、コンタクトホール14を開口領域内に含む開口部を有するバンク16(16a、16b)と、開口部に形成された発光層17a及び17bと、発光層17a及び17bの上方に形成された第2電極18と備えており、コンタクトホール14及びその上方(コンタクトホール領域)に形成された発光層17a及び17bを合わせた膜厚は、コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

T F T 層と、

前記 T F T 層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、

前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第 1 電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 T F T 層と導通している複数の第 1 電極と、

少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンクと、

前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に形成された第 1 有機発光層と、

前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に形成された第 2 有機発光層と、

前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に形成された第 2 電極と、を具備し、

前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層と前記第 2 有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成された、有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚い、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

前記複数の開口部の中で 3 色の画素に対応する開口部に形成された第 3 有機発光層を含み、

前記第 2 電極は、前記第 1 有機発光層、前記第 2 有機発光層、前記第 3 有機発光層の上方に形成され、

前記第 1 コンタクトホール領域、前記第 2 コンタクトホール領域、及び、前記第 3 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 3 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層、及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されている、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 5】

前記第 1 コンタクトホール領域、前記第 2 コンタクトホール領域、及び前記第 3 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成され、前記 2 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された、

請求項 4 記載の有機 E L 表示パネル。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、第 1 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 1 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚い、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、第 2 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 2 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚い、

前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、第 3 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 3 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚い、

請求項 4 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有する、

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 8】

前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有する、

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 9】

前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 10】

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 11】

前記層間絶縁膜は、平坦化膜である、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 12】

請求項 1 ないし請求項 11 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルを備えた、
有機 E L 表示装置。

【請求項 13】

T F T 層を形成する第 1 工程と、

前記 T F T 層上に層間絶縁膜を形成する第 2 工程と、

画素単位に、複数のコンタクトホールを前記層間絶縁膜に形成する第 3 工程と、

前記画素単位に、前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 T F T 層と導通する複数の第 1 電極を前記層間絶縁膜上に形成する第 4 工程と、

前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールの各々を前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む開口部を少なくとも色毎に複数有するバンクを形成する第 5 工程と、

前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に第 1 有機発光層を形成する第 6 工程と、

前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に第 2 有機発光層を形成する第 7 工程と、

前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に第 2 電極を形成する第 8 工程と、を具備し、

前記開口部に含まれる前記コンタクトホール及びその上方を含むコンタクトホール領域

10

20

30

40

50

に、前記第 1 有機発光層と同一材料の層と前記第 2 有機発光層と同一材料の層とを重畳して形成する、

有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 有機発光層と同一材料の層は、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に重畳して形成する、

請求項 1 3 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 2 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外 10
の領域に形成する前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外 20
の領域に形成する前記第 2 有機発光層の膜厚より厚く形成する、

請求項 1 3 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 6】

前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、及び前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成は、インクジェット法により行う、

請求項 1 3 ないし請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 7】

前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含ま 20
れる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含ま 30
れる前記コンタクトホール領域に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する、

請求項 1 6 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 8】

前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含ま 30
れる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布した後、前記第 7 工程の前に、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを乾燥し、その後
に前記第 7 工程を実施する、

請求項 1 7 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 9】

前記第 7 工程と前記第 8 工程との間に、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応す 40
る開口部に第 3 有機発光層を形成する第 9 工程を含み、

前記第 8 工程において、前記第 2 電極を、前記第 1 有機発光層、第 2 有機発光層、前記 50
第 3 有機発光層の上方に形成し、

前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、及び前記第 3 有機 40
発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に、前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する、

請求項 1 3 記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層 50
と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層 50

と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚く形成する、

請求項 19 記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 21】

前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成、前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェットにより行う、

10

請求項 19 ないし請求項 20 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 22】

前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

20

前記第 8 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する、

請求項 21 に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 23】

前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有する、

請求項 13 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 24】

30

前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有する、

請求項 13 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 25】

前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 13 ないし請求項 18 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 26】

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

40

請求項 19 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 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 EL 表示パネルに関し、特に、開口率を向上させる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、研究・開発が進んでいる有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL という。）表示パネルは、有機材料の電界発光現象を利用した表示パネルである。有機 EL 表示

50

パネルを構成する各有機ＥＬセルは、陽極と陰極との間に有機発光層が介挿された構造を有する。陽極は、駆動用のＴＦＴ（Thin Film Transistor）基板上に積層された層間絶縁膜の上に積層されており、陽極とＴＦＴの電極とを接続するため、層間絶縁膜の厚み方向に貫通孔（コンタクトホール）が設けられている。このコンタクトホール部分は非発光とするようバンクの下に埋もれさせた構造となっており、この構造が開口率の向上を妨げ、有機ＥＬ表示パネルにおける発光面積の増加、発光効率の向上を妨げる一因となっていた（特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

10

【特許文献１】特開２００７－６１６７４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

開口率を向上させるために、従来バンクの下に埋もれさせていたコンタクトホールを、単純に、バンクで囲まれた開口部内に設けた場合、有機発光層がコンタクトホールの窪みに追従して凹んだ形状となる。このとき、有機発光層に用いられる発光材料は、粘度があるものの重力の影響によりコンタクトホール底面に向けて流下し、結果として、コンタクトホールの上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面、特に、コンタクトホール上面外周の内側近辺における有機発光層の膜厚が他の部分よりも薄くなる。この膜厚の薄くなった領域では、陽極と陰極との距離が他の部分よりも短くなるため、電界集中により発光ムラが生じ、有機ＥＬ表示パネルの寿命が短くなるという問題がある。

20

【０００５】

上記問題に鑑み、本発明は、コンタクトホールをバンク開口部内に配置し開口率を向上させて発光効率を向上させつつ、電界集中を引き起こすことなく短寿命化を防ぐことができる有機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】

【０００６】

上記課題を解決するために、本発明の一態様における有機ＥＬ表示パネルは、ＴＦＴ層と、前記ＴＦＴ層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第１電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記ＴＦＴ層と導通している複数の第１電極と、少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンクと、前記複数の開口部の中で第１色の画素に対応する開口部に形成された第１有機発光層と、前記複数の開口部の中で第２色の画素に対応する開口部に形成された第２有機発光層と、前記第１有機発光層及び第２有機発光層の上方に形成された第２電極と、を具備し、前記第１有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第１コンタクトホール領域、及び、前記第２有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第２コンタクトホール領域には、前記第１有機発光層と同一材料の層と前記第２有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成されている。

30

40

【発明の効果】

【０００７】

本発明の一態様に係る有機ＥＬ表示パネルは、上述の構成を備えることにより、バンクに画素単位で形成された開口部を、コンタクトホールを含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。より具体的には、前記開口部内の前記コンタクトホール領域には、３色の中の一色の有機発光層の他に、３色の中の他の２色のいずれかの有機発光層を重畳して形成し、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されている。このため、前記開口部内の前記

50

コンタクトホール領域では、コンタクトホール上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面、特にコンタクトホール上面外周の内側部分における電界集中の発生を防止できる。

【 0 0 0 8 】

また、前記開口部内の前記コンタクトホール領域に形成された有機発光層は、膜厚が、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されていることから、前記コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなる。よって、前記有機発光層は前記コンタクトホール領域以外の領域では発光し、前記コンタクトホール領域では発光しないか又は前記コンタクトホール領域以外の領域よりも低輝度で発光する。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る第 1 色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L セルのコンタクトホールを示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L セルのコンタクトホールを示す図である（図 3 の続き）。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る第 2 色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る開口部における発光輝度の分布を表す模式図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である（図 7 の続き）。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る緑色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態に係る赤色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態に係る青色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である（図 12 の続き）。

【図 14】本発明の変形例に係る I L 層、電子注入層を設けた場合の有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 15】本発明の変形例に係る I L 層、電子注入層を設けた場合の有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 16】本発明の変形例に係るラインバンクに係る有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 17】本発明の変形例に係るラインバンクに係る緑色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 18】本発明の変形例に係るラインバンクに係る第 2 色の有機 EL セルを中心とした有機 EL 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 19】本発明の変形例に係るコンタクトホール（角孔）を有する有機 EL 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 20】本発明の変形例に係る表示装置の外観斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

1. 発明の態様

本発明の一態様における有機 EL 表示パネルは、TFT 層と、前記 TFT 層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第 1 電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 TFT 層と導通している複数の第 1 電極と、少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンクと、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に形成された第 1 有機発光層と、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に形成された第 2 有機発光層と、前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に形成された第 2 電極と、を具備し、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層と前記第 2 有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成されている。

10

20

【0011】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されてもよい。

【0012】

本態様によると、コンタクトホール領域における前記第 2 有機発光層と同一材料の層と、前記第 1 有機発光層と同一材料の層との位置関係を統一的に規定することができる。

【0013】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く、前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚くてもよい。

30

【0014】

本態様によると、コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール領域以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

40

【0015】

また、前記複数の開口部の中で 3 色の画素に対応する開口部に形成された第 3 有機発光層を含み、前記第 2 電極は、前記第 1 有機発光層、前記第 2 有機発光層、前記第 3 有機発光層の上方に形成され、前記第 1 コンタクトホール領域、前記第 2 コンタクトホール領域

50

、及び、前記第 3 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 3 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層、及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されているとしてもよい。

【 0 0 1 6 】

本態様によると、赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の有機発光層を用いて、各画素に含まれる有機発光層を形成することができる。

【 0 0 1 7 】

また、前記第 1 コンタクトホール領域、前記第 2 コンタクトホール領域、及び前記第 3 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成され、前記第 2 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されているとしてもよい。

10

【 0 0 1 8 】

本態様によると、全コンタクトホール領域における前記第 3 有機発光層と同一材料の層と、前記第 2 有機発光層と同一材料の層と、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の位置関係を統一的に規定することができる。

【 0 0 1 9 】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、第 1 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 1 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚い、前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、第 2 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 2 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚い、前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、第 3 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 3 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚いとしてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

本態様によると、赤色と、緑色と、青色との三色の光を発光する画素の、各々の画素に含まれる前記コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

30

【 0 0 2 1 】

また、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 2 2 】

本態様によると、ラインバンクに形成された画素単位の開口部を、コンタクトホールを含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし、開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。

40

【 0 0 2 3 】

また、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 2 4 】

本態様によると、ピクセルバンクに形成された画素単位の開口部を、コンタクトホール

50

を含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし、開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。

【0025】

また、前記第1色及び前記第2色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【0026】

本態様によると、前記第1色及び前記第2色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

【0027】

また、前記第1色、前記第2色及び前記第3色は3色を構成し、前記第1色、前記第2色及び前記第3色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【0028】

本態様によると、前記第1色、前記第2色及び前記第3色は3色を構成し、前記第1色、前記第2色及び前記第3色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

【0029】

また、前記層間絶縁膜は、平坦化膜であることとしてもよい。

【0030】

本態様によれば、TFT層の表面の段差を平坦化できる。

【0031】

本発明の一態様における有機EL表示装置は、前記有機EL表示パネルを備えた有機EL表示装置である。

【0032】

本態様によると、前記有機EL表示パネルを備えた有機EL表示装置を実現できる。

【0033】

本発明の有機EL表示パネルの製造方法は、TFT層を形成する第1工程と、前記TFT層上に層間絶縁膜を形成する第2工程と、画素単位に、複数のコンタクトホールを前記層間絶縁膜に形成する第3工程と、前記画素単位に、前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記TFT層と導通する複数の第1電極を前記層間絶縁膜上に形成する第4工程と、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールの各々を前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む開口部を少なくとも色毎に複数有するバンクを形成する第5工程と、前記複数の開口部の中で第1色の画素に対応する開口部に第1有機発光層を形成する第6工程と、前記複数の開口部の中で第2色の画素に対応する開口部に第2有機発光層を形成する第7工程と、前記第1有機発光層及び第2有機発光層の上方に第2電極を形成する第8工程と、を具備し、前記開口部に含まれる前記コンタクトホール及びその上方を含むコンタクトホール領域に、前記第1有機発光層と同一材料の層と前記第2有機発光層と同一材料の層とを重畳して形成する。

【0034】

本態様によると、3色の中の一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール領域に、3色の中の他の2色のいずれかの有機発光層を重畳して形成する。これにより、コンタクトホール領域に形成される有機発光層の膜厚を厚く形成することができるので、コンタクトホール上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面における電界集中の発生を防止した有機EL表示パネルを製造することができる。

【0035】

また、前記開口部内の前記コンタクトホール領域に形成された有機発光層は、膜厚が、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されていることから、前記コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなる。よって、前記有機発光層は前記コンタクトホール領域以外の領域では発光し、前記コンタクトホール領域では発光しないか又は前記コンタクトホール領域以外の領域よりも低輝度で発光する。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部

10

20

30

40

50

のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【 0 0 3 6 】

また、前記第 2 有機発光層と同一材料の層は、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に重畳して形成するとしてもよい。

【 0 0 3 7 】

本態様によると、コンタクトホール領域における前記第 2 有機発光層と同一材料の層と、前記第 1 有機発光層と同一材料の層との位置関係を統一的に規定することができる。

10

【 0 0 3 8 】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 2 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第 2 有機発光層の膜厚より厚く形成するとしてもよい。

【 0 0 3 9 】

本態様によると、コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール領域以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させた有機 E L 表示パネルの製造方法を実現できる。

20

【 0 0 4 0 】

また、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、及び前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成は、インクジェット法により行うとしてもよい。

30

【 0 0 4 1 】

本態様によると、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、及び前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成は、インクジェット法により行うことができる。前記インクジェット法は、前記有機 E L 発光材料を含むインクを、前記コンタクトホールなどの前記画素の所定の位置に高精度で滴下することができるため、マスクなどの付加部材や製造プロセスを用いず行うことができる。

【 0 0 4 2 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するとしてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

本態様によると、一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール領域に他の色の有機発光層を重畳するために、新たに別のプロセスを追加することなく、一色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、他の色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する既存のプロセスを利用することで、実現できる。そのため、既存のプロセスを利用した極めて簡易なプロセスにより、バンクの開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくした場合であっても、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大させることができる。

50

【 0 0 4 4 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布した後、前記第 7 工程の前に、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを乾燥し、その後前記第 7 工程を実施するとしてもよい。

【 0 0 4 5 】

本態様によると、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクの塗膜は、乾燥して前記第 1 有機発光層の固体膜となっているため、前記固体膜となった前記第 1 有機発光層の上に、前記第 7 工程で前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。その結果、前記前記固体膜となった前記第 1 有機発光層と、前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクとは、インク相互としては混合しなくなる。

10

【 0 0 4 6 】

従って、前記第 1 有機発光層の有機発光材料と、前記第 2 色の有機発光材料との混色を防止できる。

【 0 0 4 7 】

また、前記第 7 工程と前記第 8 工程との間に、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に第 3 有機発光層を形成する第 9 工程を含み、前記第 8 工程において、前記第 2 電極を、前記第 1 有機発光層、第 2 有機発光層、前記第 3 有機発光層の上方に形成し、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、及び前記第 3 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に、前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成するとしてもよい。

20

【 0 0 4 8 】

本態様によると、画素に含まれる有機発光層は赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の画素の三色である、有機 E L 表示パネルを製造することができる。

【 0 0 4 9 】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚く形成し、前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚く形成するとしてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

本態様によると、画素に含まれる有機発光層は赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の画素の三色である有機 E L 表示パネルであって、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大させた有機 E L 表示パネルの製造方法を実現できる。

40

【 0 0 5 1 】

また、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成、前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェットにより行うとしてもよい。

【 0 0 5 2 】

本態様によると、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程にお

50

ける前記第 2 有機発光層の形成は、及び前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェット法により行うことができる。前記インクジェット法は、前記有機 EL 発光材料を含むインクを、前記コンタクトホールなどの前記画素の所定の位置に高精度で滴下することができるため、マスクなどの付加部材や製造プロセスを用いず行うことができる。

【 0 0 5 3 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 8 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するとしてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

本態様によると、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する際に、前記第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。また、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する際に、前記第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。

20

【 0 0 5 5 】

これにより、3 色の中の一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホールの上方の領域に 3 色の中他の 2 色の有機発光層を重畳するために、新たに別のプロセスを追加することなく、一色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、他の色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する既存のプロセスを利用することで、実現できる。そのため、既存のプロセスを利用した極めて簡易なプロセスにより、バンクの開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくした場合であっても、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大させることができる。

30

【 0 0 5 6 】

また、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

本態様によると、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するものとすることができる。

40

【 0 0 5 8 】

また、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 5 9 】

本態様によると、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有するものとすることができる。

【 0 0 6 0 】

また、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

50

本態様によると、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

【0062】

また、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【0063】

本態様によれば、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

2. 第 1 の実施の形態

< 全体概略構成 >

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る有機 EL 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【0064】

有機 EL 表示パネル 1 は、トップエミッション型の複数の有機 EL セル 20 がマトリックス状配列で形成されてなり、各有機 EL セル 20 は、R (赤色) G (緑色) B (青色) いずれかに対応する発光層を具備する。各有機 EL セル 20 が、1 画素 (ピクセル) に相当する。各有機 EL セル 20 (以下、R、G、B それぞれに対応する有機 EL セル 20 を、有機 EL セル 20 a、有機 EL セル 20 b、有機 EL セル 20 c という。) に係る開口部 30 (以下、R、G、B それぞれに対応する開口部 30 を、開口部 30 a、開口部 30 b、開口部 30 c という。) は、いわゆるピクセルバンク (井桁状バンク) 構造のバンク 16 で規定されている。

【0065】

図 2 は、有機 EL セル 20 a を中心とした有機 EL 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X a - X a' 間の断面) を模式的に示す断面図である。

【0066】

基板 10 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で形成されている。

【0067】

基板 10 上には、給電電極 12 を有する TFT (Thin Film Transistor) 層 11 が形成され、TFT 層 11 上に層間絶縁膜 13 が積層されている。

【0068】

層間絶縁膜 13 は、絶縁性に優れる有機材料で形成されており、その厚みは、4 μ m (マイクロメートル) 程度である。層間絶縁膜 13 には、厚み方向に貫通孔 (コンタクトホール 14) が形成されている。

< コンタクトホール >

ここで、コンタクトホール 14 について、図 3、図 4 を用いて詳細に説明する。

【0069】

図 3 は、図 2 におけるコンタクトホール 14 付近を拡大した図であり、説明の都合上、TFT 層 11、給電電極 12、層間絶縁膜 13、コンタクトホール 14 のみ図示したものである。

【0070】

コンタクトホール 14 は、図 3 (a) に示す、コンタクトホール上面 14 c、コンタクトホール斜面 14 d、コンタクトホール下面 14 e で囲まれた空間をいう。なお、上述のようにコンタクトホール 14 は貫通孔であり、コンタクトホール上面 14 c、コンタクトホール下面 14 e は、説明上の仮想的な面である。

【0071】

コンタクトホール上面 14 c は、略環状のコンタクトホール上面外周 14 a で囲まれた

10

20

30

40

50

部分であり、コンタクトホール上面外周 1 4 a は、層間絶縁膜 1 3 の膜厚がコンタクトホール底面 1 4 e からコンタクトホール斜面 1 4 d 沿いに上方へ向けて増し、その膜厚が極大に達する部分である。ここで、層間絶縁膜 1 3 上面におけるコンタクトホール上面 1 4 c の占有面積は極力小さい方が望ましいので、コンタクトホール斜面 1 4 d の傾斜角度は大きい方が望ましい。しかしながら、傾斜角度が大き過ぎる（90 度に近づく）と、T F T 層 1 1 と導通すべき第 1 電極 1 5 が段切れするという不具合が発生しうる。逆にコンタクトホール斜面 1 4 d の傾斜角度をどんどん小さくすれば、第 1 電極 1 5 と T F T のソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、信号配線、電源配線などとの間に発生する寄生容量の面より決定している所定膜厚が得られない領域が大きくなるので特性上の不具合が発生しうる。これらに鑑み、図 3（a）に示す、コンタクトホール上面外周 1 4 a における層間絶縁膜 1 3 の膜厚 t と、コンタクトホール下面外周 1 4 b とコンタクトホール上面外周 1 4 a との平面距離 L とは、 $L < 3t$ を満たす程度であることが望ましい。しかし、これに限るものではない。

10

【0072】

なお、図 3（b）に示すように、層間絶縁膜 1 3 の膜厚がコンタクトホール底面 1 4 e からコンタクトホール斜面 1 4 d 沿いに上方へ向けて増し、その膜厚が極大に達した後膜厚が減少に転じるような場合であっても、コンタクトホール上面外周 1 4 a は、図 3（a）と同様層間絶縁膜 1 3 の膜厚が極大に達した部分であることに変わりない。

【0073】

また、以下の説明において、「コンタクトホール上面外周 1 4 a の内側付近」との記載があるが、これは図 3 中 1 4 f として示した部分を指している。

20

【0074】

また、図 4 において破斜線で示す領域、すなわちコンタクトホール 1 4 及びコンタクトホール 1 4 の上方を合わせてコンタクトホール領域 1 4 g という。

【0075】

以上、コンタクトホール 1 4 についての補足説明を終え、図 2 の説明に戻る。

<有機 EL セル 20 の構成>

層間絶縁膜 1 3 上には、陽極である第 1 電極 1 5 が積層される。第 1 電極 1 5 は、コンタクトホール 1 4 を介して、T F T 層 1 1 に係る給電電極 1 2 と電氣的に接続される。

【0076】

第 1 電極 1 5 は、A g（銀）で形成されている。なお、第 1 電極 1 5 は、例えば、A P C（銀、パラジウム、銅の合金）、A R A（銀、ルビジウム、金の合金）、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）、A l（アルミニウム）、A l 合金等で形成されていても良い。トップエミッション型の発光素子の場合は、光反射性の材料で形成されていることが好ましい。

30

【0077】

層間絶縁膜 1 3 及び給電電極 1 2 の上には、バンク 1 6（バンク 1 6 a、バンク 1 6 b・・・）が形成されている。バンク 1 6 は、樹脂等の有機材料で形成されており絶縁性を有する。有機材料の例には、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挙げられる。バンク 1 6 は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。さらに、バンク 1 6 は、エッチング処理、ベーク処理等がされることがあるので、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。

40

【0078】

バンク 1 6 で区画された領域内には、R（赤）に対応する有機発光層（以下、単に発光層という。）1 7 a が積層されている。

【0079】

発光層 1 7 a は、例えば、特開平 5 - 1 6 3 4 8 8 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

50

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sein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鎖体、2 - ビピリジン化合物の金属鎖体、シッフ塩とⅠⅠⅠ族金属との鎖体、オキシシン金属鎖体、希土類鎖体等の蛍光物質で形成されることが好ましい。

10

【0080】

発光層17aは、コンタクトホール14による窪みに入り込み、窪みに追従して凹んだ形状となっている。ここで、発光層17aを従来のように単純に形成すると、コンタクトホール斜面14d、特にコンタクトホール上面外周14aの内側付近14f（図3参照）に形成される発光層17aの膜厚が他の部分よりも薄くなり、この膜厚の薄くなった領域で電界集中が発生してしまう。しかし、本実施の形態では、発光層17aの上に、さらに、G（緑）に対応する発光層17bを積層している。ここで、コンタクトホール領域14gに積層される発光層17aと発光層17bとの膜厚の合計については、コンタクトホール領域14g以外の領域に積層される発光層17aの膜厚より厚くなっていればよい。通常、発光層17bの膜厚は、5～100nm程度が望ましい。以下、各有機ELセル20のバンクで規定された領域内に形成されている発光層17a、17b・・・を合わせて発光層17という。

20

【0081】

発光層17の上には、陰極である第2電極18が積層される。

【0082】

第2電極18は、例えば、ITO、IZO（酸化インジウム亜鉛）等で形成される。有機ELセルをトップエミッション型にする場合は、光透過性材料で形成されていることが望ましい。

【0083】

なお、図示してはいないが、第2電極18の上には公知の封止層が設けられる。封止層は、例えば、SiN（窒化シリコン）、SiON（酸窒化シリコン）等の材料で形成され、発光層17が水分や空気等に触れて劣化するのを抑制する。有機ELセルをトップエミッション型にする場合は、封止層も光透過性材料で形成されることが望ましい。

30

【0084】

次に、Gに対応する有機ELセル20bの構成について説明する。

【0085】

図5に示すように、有機ELセル20bは、発光層17aがコンタクトホール領域14gにのみ形成され、発光層17bがコンタクトホール領域14g以外の領域に形成されている点が、有機ELセル20aと異なっている。

40

【0086】

また、Bに対応する有機ELセル20cの構成は、図示しないが、有機ELセル20bにおける発光層17bを、Bに対応する発光層17cと置き換えた構成となる。

【0087】

なお、各有機ELセル20においては、自発光色の発光層に加え、自発光色以外の発光層が積層される構成となっているが、自発光色以外の発光層の発光色はいずれの発光色であってもよい。

<実施の形態の構成による効果>

ここで、本実施の形態の上記構成による効果について図6を用いて補足説明する。

【0088】

50

図 6 (a) は、本実施の形態における開口部 3 0 a とその周辺部、図 6 (b) は、従来の開口部とその周辺部を模式的に表した上面図である。

【 0 0 8 9 】

図 6 (a) の開口部 3 0 a において、斜線で示した部分は、発光層 1 7 が通常の膜厚で形成されていることから発光輝度の低下がない部分を表している。これに対し、斜線で示さない、コンタクトホール上面外周 1 4 a の内側部分、すなわちコンタクトホール領域 1 4 g に相当する部分は、発光層 1 7 b 及び発光層 1 7 a が積層され、コンタクトホール領域 1 4 g 以外の領域に比べて膜厚が厚くなっているため、電界が小さくなり発光輝度が低下する。しかしながら、この開口部 3 0 a におけるコンタクトホール領域 1 4 g に相当する部分の面積は、コンタクトホール領域 1 4 g 以外の領域に相当する部分の面積に比べ微少であり、微少な領域の発光輝度が低下していたとしても発光ムラは目立たない。

10

【 0 0 9 0 】

また、図 6 (a) の開口部 3 0 a は、図 6 (b) に示す従来の開口部に比して、発光輝度が低下しない領域の面積として、図 6 (b) 中に格子 1 6 c として示す分（従来、コンタクトホールを埋もれさせるため、バンクとして占有の必要があった部分から、コンタクトホール相当部分を除いたものに当たる）だけ大きく取ることができる。よって、有機 E L 表示パネル 1 における開口率を従来に比べ向上させることができる。

【 0 0 9 1 】

図 6 (c) は、本実施の形態を用いず、単にコンタクトホールを開口部内に設けることとした場合の開口部 3 0 とその周辺部を模式的に表した上面図である。

20

【 0 0 9 2 】

図 6 (c) において斜線で示した部分は、図 3 に示したコンタクトホール上面外周 1 4 a の内側付近 1 4 f に相当する部分である。この部分では、上述したように発光層 1 7 a が通常の膜厚より薄くなっており、電界集中により、通常より発光輝度が上がってしまう。発光輝度が上がっている場合、例え面積が微少であっても視認され易いので、結果的にこの部分は、発光ムラとして目立つことになる。

< 製造方法 >

図 7 及び図 8 は、本発明の実施形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【 0 0 9 3 】

30

以下では、特に、有機 E L 表示パネル 1 における有機 E L セル 2 0 b、有機 E L セル 2 0 a についての説明を中心に行う。

【 0 0 9 4 】

工程は、第 1 工程～第 8 工程から成る。

【 0 0 9 5 】

第 1 工程～第 5 工程までは、有機 E L セル 2 0 a、有機 E L セル 2 0 b に共通しており、図 7 (a) ～ (e) が、第 1 工程～第 5 工程を表している。また、図 8 (a) ～ (c) が有機 E L セル 2 0 a についての第 6 工程～第 8 工程を表し、図 8 (d) ～ (f) が有機 E L セル 2 0 b についての第 6 工程～第 8 工程を表している。

【 0 0 9 6 】

40

まず、図 7 (a) に示すように、第 1 工程として、基板 1 0 上に T F T 層 1 1 を形成する。

【 0 0 9 7 】

次に、図 7 (b) に示すように、第 2 工程として、T F T 層 1 1 上に層間絶縁膜 1 3 を形成する。

【 0 0 9 8 】

次に、図 7 (c) に示すように、第 3 工程として、層間絶縁膜 1 3 にエッチングによって画素に対応するコンタクトホール 1 4 を形成する。

【 0 0 9 9 】

次に、図 7 (d) に示すように、第 4 工程として、層間絶縁膜 1 3 上に、例えばスパッ

50

タリングにより A g 薄膜を形成し、A g 薄膜を例えばフォトリソグラフィでパターンングすることにより、画素単位にマトリックス状に第 1 電極 1 5 を形成する。なお、A g 薄膜は真空蒸着等で形成しても良い。

【0100】

次に、図 7 (e) に示すように、第 5 工程として、第 1 電極 1 5、層間絶縁膜 1 3 の上にバンク材料層を形成し、バンク材料層の一部を除去して開口部 3 0 を有するバンク 1 6 を形成する (図 7 (e))。バンク材料層の形成は、例えば塗布等により行うことができる。バンク材料層の除去は、バンク材料層上にレジストパターンを形成し、その後、エッチングをすることにより行う。

【0101】

次に、第 6 工程として、有機 E L セル 2 0 について、バンク 1 6 で規定された領域内に、例えばインクジェット法により有機 E L 材料を含む組成物インク (以下、単に「インク」と称する) を滴下する。ここで、有機 E L 材料の発光色は R とする。

【0102】

この第 6 工程で、発光色が R の有機 E L セル 2 0 a については、図 8 (a) に示すように、バンクで規定された領域全体にインクを滴下して発光層 1 7 a を形成している。

【0103】

一方、発光色が G の有機 E L セル 2 0 b については、図 8 (d) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g に R に対応するインクを滴下して発光層 1 7 a を形成するのみである。

【0104】

次に、発光層 1 7 a のインクを乾燥させ、その後、第 7 工程として、有機 E L セル 2 0 a について、図 8 (b) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g にインクを滴下させ発光層 1 7 b を形成する。第 7 工程における、有機 E L 材料の発光色は G とする。

【0105】

また、有機 E L セル 2 0 b については、図 8 (e) に示すように、バンクで規定された領域全面にインクを滴下させ発光層 1 7 b を形成する。発光層 1 7 の形成には、ディスペンサー法、ノズルコート法、スピンコート法、凹版印刷、凸版印刷等によりインクを滴下しても良い。

【0106】

次に、第 8 工程として、例えばスパッタリングにより第 2 電極 1 8 となる I T O 薄膜を形成する (図 8 (c)、図 8 (f))。

【0107】

なお、発光色が B の有機 E L セル 2 0 c については、図示していないが、第 6 工程で、コンタクトホール領域 1 4 g に R に対応するインクを滴下して発光層 1 7 a を形成し、第 7 工程では、G に対応するインクを滴下せず、第 7 工程の後で、バンクで規定された領域全面に B に対応するインクを滴下させ発光層 1 7 c を形成すればよい。

3. 第 2 の実施の形態

< 構成 >

第 1 の実施の形態では、各有機 E L セルにおける発光層 1 7 (1 7 a、1 7 b) を、異なる色に係る 2 層の発光層で構成していた。これに対し、本実施の形態は、発光層を異なる色に係る 3 層の発光層で構成する点が第 1 の実施の形態と異なる。

【0108】

本実施の形態の有機 E L 表示パネルは、平面図については第 1 の実施の形態と共通する。

【0109】

図 9 は、本実施の形態に係る、R に発光する有機 E L セル 2 0 a を中心とする有機 E L 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X a - X a ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【0110】

また、図 1 0 は、本実施の形態に係る、G に発光する有機 E L セル 2 0 b を中心とする

10

20

30

40

50

有機 E L 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X b - X b ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 1 1 1 】

また、図 1 1 は、本実施の形態に係る、B に発光する有機 E L セル 2 0 c を中心とした有機 E L 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X c - X c ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 1 1 2 】

図 9、1 0、1 1 における基板 1 0、T F T 層 1 1、給電電極 1 2、層間絶縁膜 1 3、コンタクトホール 1 4、第 1 電極 1 5、バンク 1 6 及び第 2 電極 1 8 については、図 2 で説明したものと異なるところはない。

【 0 1 1 3 】

図 9、1 0、1 1 では、有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c のいずれについても、発光層 1 7 に関し、第 1 電極 1 5 に近い側より発光層 1 7 a、1 7 b、1 7 c の順に積層されている (以下、本実施の形態では、バンクで規定された領域に形成されている発光層 1 7 a、1 7 b 及び 1 7 c を合わせて発光層 1 7 という。) 。

【 0 1 1 4 】

しかし、図 9、1 0、1 1 の有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c それぞれは、発光層 1 7 a (R に対応)、1 7 b (G に対応)、1 7 c (B に対応) のうち、いずれがバンク 1 6 で規定された領域の全面に渡り積層されている発光層 (メイン発光層) であるかが異なる。メイン発光層の発光色が、そのメイン発光層を有する有機 E L セルの画素の色となる。有機 E L セル 2 0 a では、発光層 1 7 a がメイン発光層であり、有機 E L セル 2 0 b では、発光層 1 7 b がメイン発光層であり、有機 E L セル 2 0 c では、発光層 1 7 c がメイン発光層である。発光層 1 7 a、1 7 b、1 7 c のうちメイン発光層以外の発光層 (以下、サブ発光層という) は、メイン発光層とは異なり、コンタクトホール領域 1 4 g にのみ積層される。ここで、コンタクトホール領域 1 4 g に積層される発光層 1 7 a と発光層 1 7 b と発光層 1 7 c との膜厚の合計については、コンタクトホール領域 1 4 g 以外の領域に積層される発光層の膜厚より厚くなっていればよい。通常、コンタクトホール領域 1 4 g における発光層 1 7 の膜厚は、5 0 ~ 2 0 0 n m 程度が望ましい。

< 実施の形態の構成による効果 >

ここで、本実施の形態の上記構成によっても、第 1 の実施の形態について図 5 を用いて説明した効果と同様の効果を奏する。ここで、第 1 の実施の形態と異なる点は、本実施の形態では、コンタクトホール領域 1 4 g に、3 色の発光層 1 7 a、1 7 b、1 7 c が積層されることによって、コンタクトホール領域 1 4 g 以外の領域に比べてコンタクトホール領域 1 4 g の発光層 1 7 の膜厚が厚く形成された点である。

< 製造方法 >

以下に、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネル 1 の製造方法について説明する。

【 0 1 1 5 】

特に、有機 E L 表示パネル 1 における有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c についての説明を中心に行う。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態に係る製造方法は、第 1 工程 ~ 第 9 工程から成る。

【 0 1 1 7 】

第 1 工程 ~ 第 5 工程までは、有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c に共通し、第 1 の実施の形態で図 7 (a) ~ (e) を用いて表したものと同じであるので、説明は省略する。

【 0 1 1 8 】

図 1 2 (a) ~ (d) は、有機 E L セル 2 0 a についての第 6 工程 ~ 第 9 工程を表し、図 1 2 (e) ~ (h) は有機 E L セル 2 0 b についての第 6 工程 ~ 第 9 工程を表し、図 1 3 (a) ~ (d) は、有機 E L セル 2 0 c についての第 6 工程 ~ 第 9 工程を表している。

【 0 1 1 9 】

第 6 工程では、第 1 電極 1 5 の上に R 色に係る発光層 1 7 a が積層される。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

有機 E L セル 2 0 a では、図 1 2 (a) に示すように、R 色に係る発光層 1 7 a がバンク 1 6 で規定される領域全面にメイン発光層として積層される。一方、有機 E L セル 2 0 b、2 0 c では、発光層 1 7 a は、図 1 2 (e)、図 1 3 (a) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 1 】

次に、第 7 工程では、発光層 1 7 a の上に発光層 1 7 b が積層される。

【 0 1 2 2 】

有機 E L セル 2 0 a では、発光層 1 7 b が図 1 2 (b) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

10

【 0 1 2 3 】

有機 E L セル 2 0 b では、発光層 1 7 b が図 1 2 (e) に示すように、バンクで規定された領域全面にメイン発光層として積層される。

【 0 1 2 4 】

有機 E L セル 2 0 c では、有機 E L セル 2 0 a の場合と同様、発光層 1 7 b が図 1 3 (b) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 5 】

次に、第 8 工程では、発光層 1 7 b の上に発光層 1 7 c が積層される。

【 0 1 2 6 】

有機 E L セル 2 0 a、2 0 b では、発光層 1 7 c が図 1 2 (c)、図 1 2 (g) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

20

【 0 1 2 7 】

有機 E L セル 2 0 c では、発光層 1 7 c が図 1 3 (c) に示すように、バンクで規定された領域全面にメイン発光層として積層される。

【 0 1 2 8 】

第 8 工程終了後、第 9 工程として、図 1 2 (d)、図 1 2 (h)、図 1 0 (d) それぞれ示すように、発光層 1 7 の上に、例えばスパッタリングにより第 2 電極 1 8 となる I T O 薄膜を形成する。

【 0 1 2 9 】

以上で、製造方法の説明を終える。

30

4. 変形例その他

尚、本発明の有機 E L 表示パネルは、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

(1) 中間層 (I L 層)、電子注入層の追加について

各有機 E L セルは、上述の実施の形態で説明した構成に加え、第 1 電極 1 5 と発光層 1 7 との間に I L 層 4 1 を設け、発光層 1 7 と第 2 電極 1 8 との間に電子注入層 4 2 を設けた構成としてもよい。

【 0 1 3 0 】

図 1 4 は、図 2 に示した第 1 の実施の形態の有機 E L セル 2 0 b に、I L 層 4 1 と、電子注入層 4 2 とを設けた場合の例を示す図である。

40

【 0 1 3 1 】

図 1 5 は、図 9 に示した第 2 の実施の形態の有機 E L セル 2 0 b に、I L 層 4 1 と、電子注入層 4 2 とを設けた場合の例を示す図である。

【 0 1 3 2 】

図 1 4 及び図 1 5 の両図についての説明は共通するので、代表して図 1 4 について説明する。

【 0 1 3 3 】

I L 層 4 1 は、I T O (酸化インジウムスズ) 層と、I T O 層の上に積層されるホール注入層とから成る。

【 0 1 3 4 】

50

I T O 層は、第 1 電極 1 5 及びホール注入層の間に介在し、両層間の接合性を良好にする機能を有する。

【 0 1 3 5 】

ホール注入層は、 $W O_x$ （酸化タングステン）又は $M o_x W y O_z$ （モリブデン - タングステン酸化物）で形成されている。ホール注入層を設けることでホールを容易に注入することができ、発光層 1 7 内で電子が有効に発光に寄与するため、良好な発光特性を得ることができる。ホール注入層は、ホール注入機能を果たす金属化合物で形成されていれば良く、そのような金属化合物としては、例えば、金属酸化物、金属窒化物又は金属酸窒化物が挙げられる。

【 0 1 3 6 】

電子注入層 4 2 は、第 2 電極 1 8 から注入された電子を発光層 1 7 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。

【 0 1 3 7 】

製造方法としては、I L 層 4 1 は、第 4 工程と、第 5 工程の間に形成される。

【 0 1 3 8 】

I L 層 4 1 は、例えばスパッタリングにより I T O 薄膜を形成し、I T O 薄膜を例えばフォトリソグラフィによりパターンングすることにより I T O 層を形成する。続いて、 $W O_x$ 又は $M o_x W y O_z$ を含む組成物を用いて真空蒸着、スパッタリングなどの技術により $W O_x$ 又は $M o_x W y O_z$ の薄膜を形成する。

【 0 1 3 9 】

また、電子注入層 4 2 は、第 7 工程と、第 8 工程の間に形成される（図 1 5 の場合は、第 8 工程と、第 9 工程の間に形成される）。

【 0 1 4 0 】

電子注入層は、第 7 工程（図 1 5 の場合は、第 8 工程）の後、例えば真空蒸着により電子注入層 7 となるバリウム薄膜を形成する。

（ 2 ）ラインバンクの採用について

第 1 及び第 2 の実施形態並びにこれらの変形例では、バンク 1 6 がピクセルバンクである例で説明したが、図 1 6 に示すようなラインバンクにも本発明は適用できる。

【 0 1 4 1 】

ラインバンクとは、上記ピクセルバンクのように、発光積層体の周囲を全て囲む形状ではなく、例えば、発光積層体の対向する二辺を規定する形状のものである。ラインバンクの場合、バンク 1 6 は、複数のピクセルを列ごと又は行ごとに区切るように形成される。すなわち、バンク 1 6 は発光層 1 7 の行方向両側又は列方向両側だけに存在し、発光層 1 7 は同列又は同行のものが連続した構成となる。

【 0 1 4 2 】

図 1 7 は、ラインバンクで構成した場合の、第 1 の実施の形態に係る有機 E L セル 2 0 b の断面図を示す。

【 0 1 4 3 】

図 1 7 では、図 2 のピクセルバンクに係る有機 E L セル 2 0 b においてバンク 1 6 a 、 1 6 b が存在していた部分（ 1 6 a ' 、 1 6 b ' ）に、バンクが存在しない構成となっている。

【 0 1 4 4 】

また、図 1 8 は、ラインバンクで構成した場合の、第 2 の実施の形態に係る有機 E L セル 2 0 b の断面図を示す。

【 0 1 4 5 】

図 1 8 では、図 9 のピクセルバンクに係る有機 E L セル 2 0 b においてバンク 1 6 a 、 1 6 b が存在していた部分（ 1 6 a ' 、 1 6 b ' ）に、バンクが存在しない構成となっている。

（ 3 ）上記実施の形態では、トップエミッション型で説明しているが、これに限定されず

10

20

30

40

50

、ボトムエミッション型であっても良い。

(4) 上記実施の形態では、バンクを用いていたが、バンクを用いる場合、第1電極15の端部に電界が集中し、又は第1電極15と第2電極18とがショートするなどの可能性がある。これを避けるため、バンクに代えて、第1電極15においてバンクが形成されていた部分を絶縁膜で覆う構成としてもよい。

(5) 上記実施の形態では、コンタクトホール14の形状が丸孔である例で説明したが、これに限らず、貫通孔であればよい。例えば、図19のコンタクトホール14'のように角孔であってもよい。

(6) 表示装置100は本発明の一態様に係る有機EL表示パネル1及び変形例に係る有機EL表示パネルのいずれかを表示装置100に搭載することとしてもよい。

10

【0146】

図20は、表示装置100の外観を示す外観斜視図である。

【0147】

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。

(7) 上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0148】

本発明の有機EL表示パネルは、高い光取出し効率を有しており、携帯電話用のディスプレイやテレビなどの表示素子、各種光源などに好適である。

20

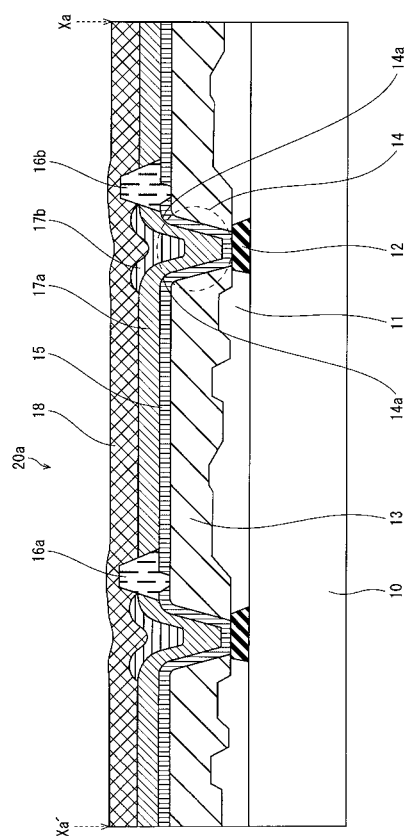
【符号の説明】

【0149】

1	有機EL表示パネル
11	TFT層
12	給電電極
13	層間絶縁膜
14	コンタクトホール
15	第1電極
16	バンク
17	発光層
18	第2電極
20	有機ELセル
30	開口部
41	IL層
42	電子注入層

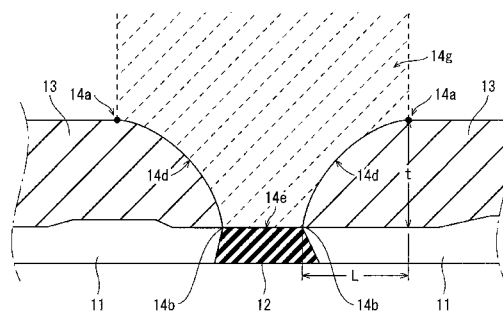
30

【圖 2】

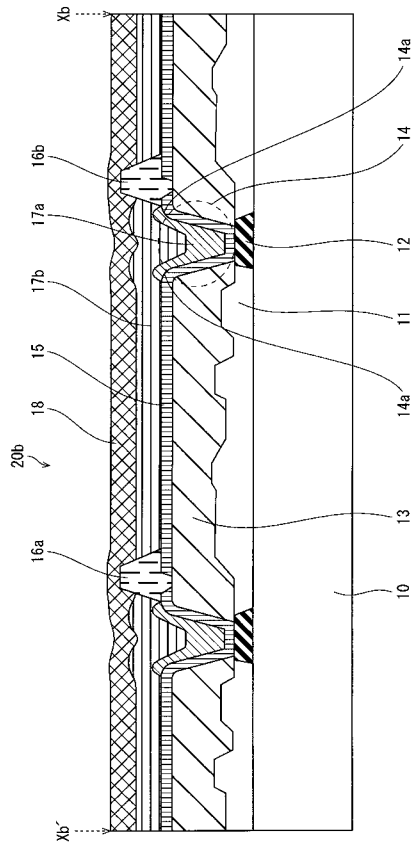


【 图 4 】

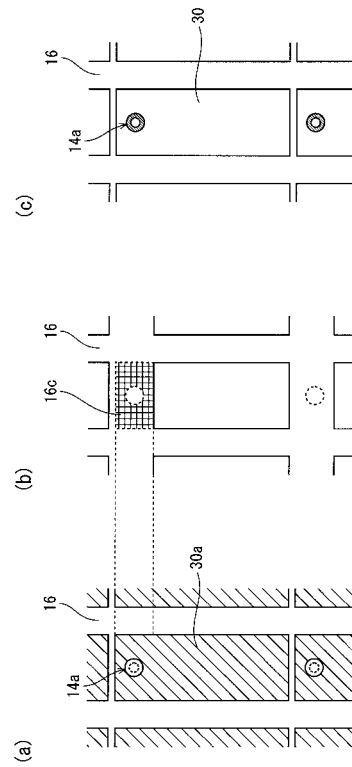
FIG. 10 is a cross-sectional view of a second embodiment of the device. It shows two main components, 11 and 12, joined at an interface 14. Component 11 has a top surface 13 and a bottom surface 14b. Component 12 has a top surface 14c and a bottom surface 14d. The interface 14 is defined by a dashed line 14f. A hatched area 14e is located between the two components. Dimensions L and t are indicated.



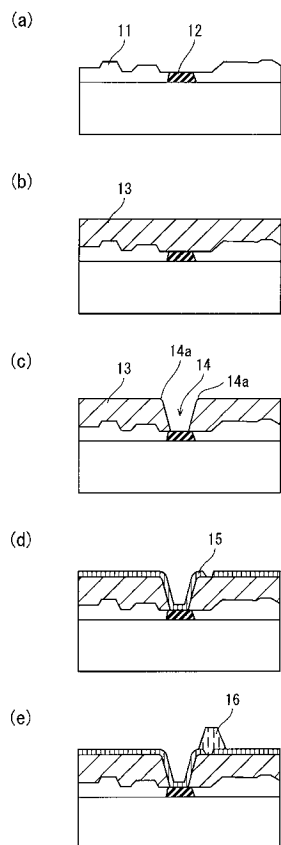
【図 5】



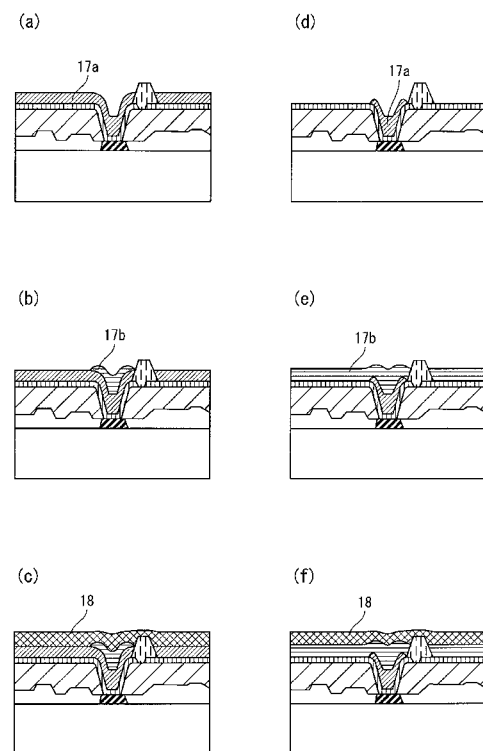
【図 6】



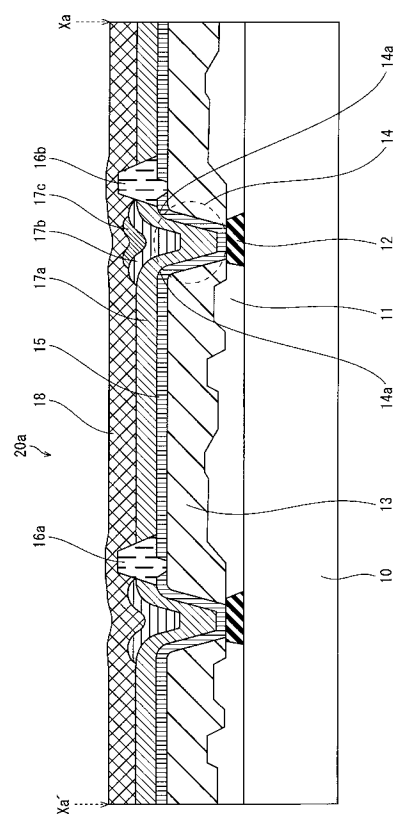
【図 7】



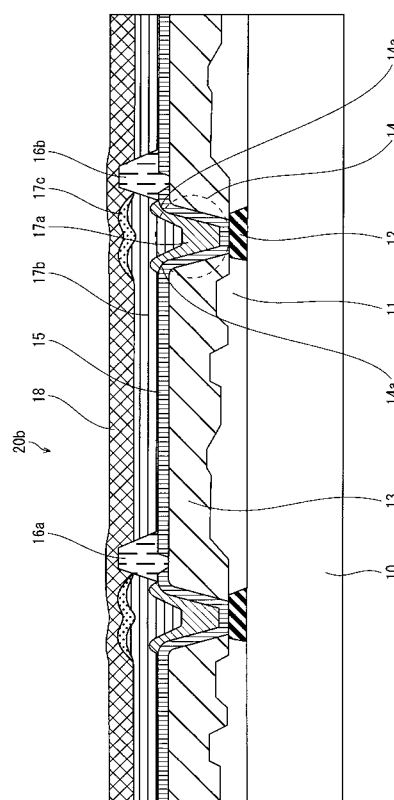
【図 8】



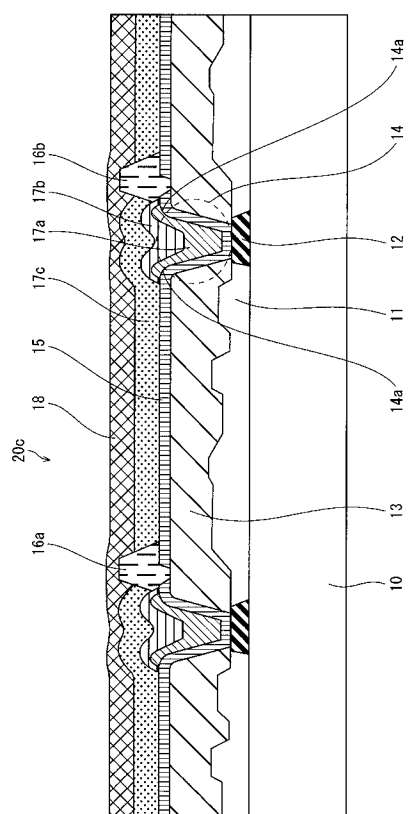
【 図 9 】



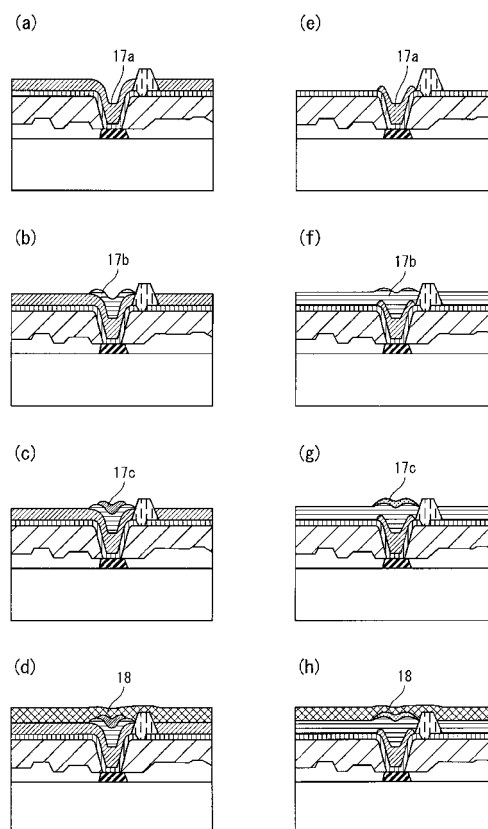
【 図 1 0 】



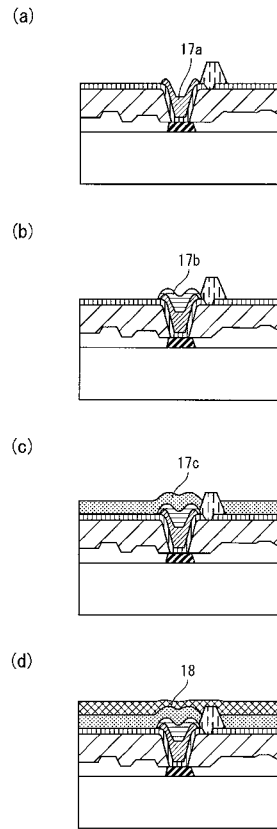
【 図 1 1 】



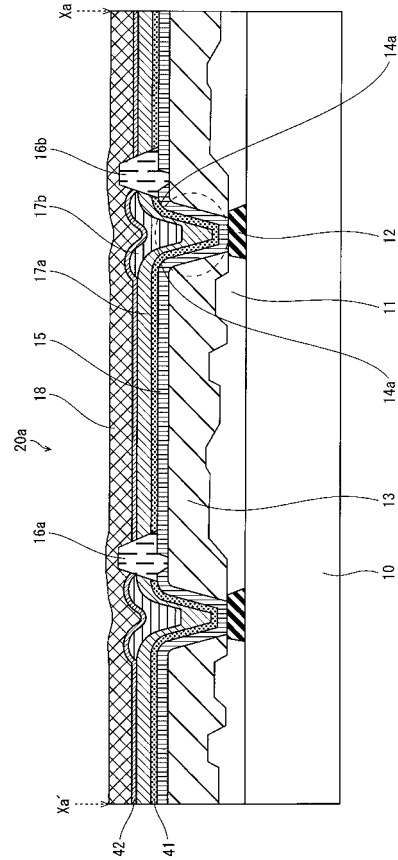
【 図 1 2 】



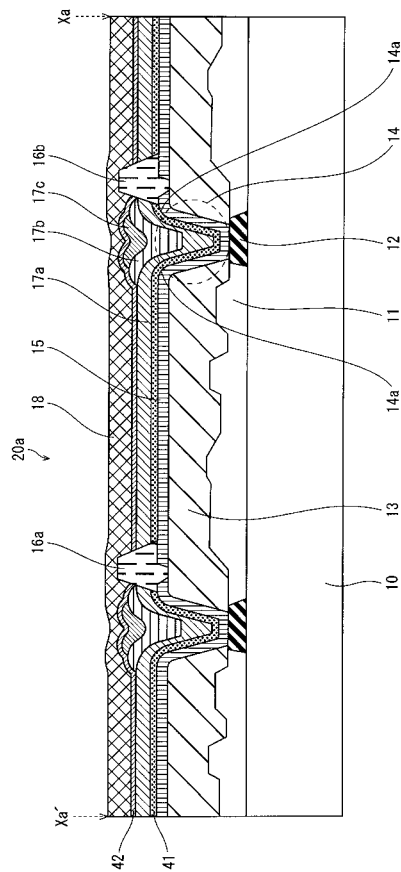
【図 1 3】



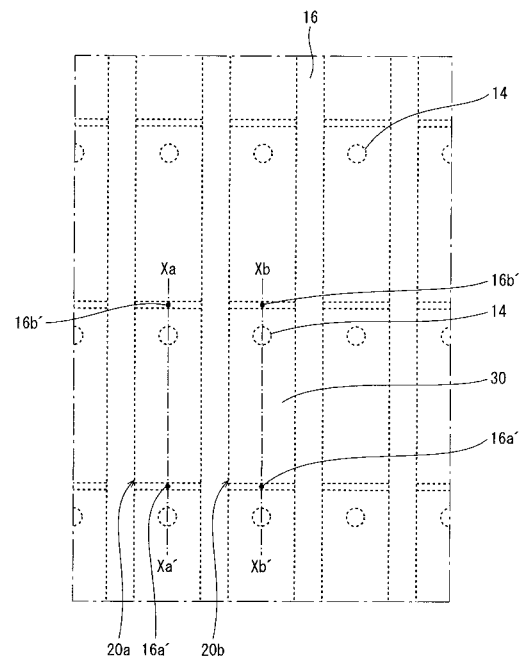
【図 1 4】



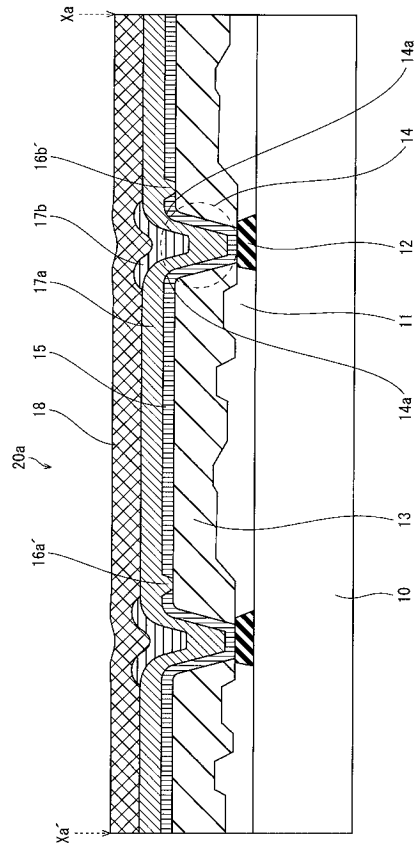
【図 1 5】



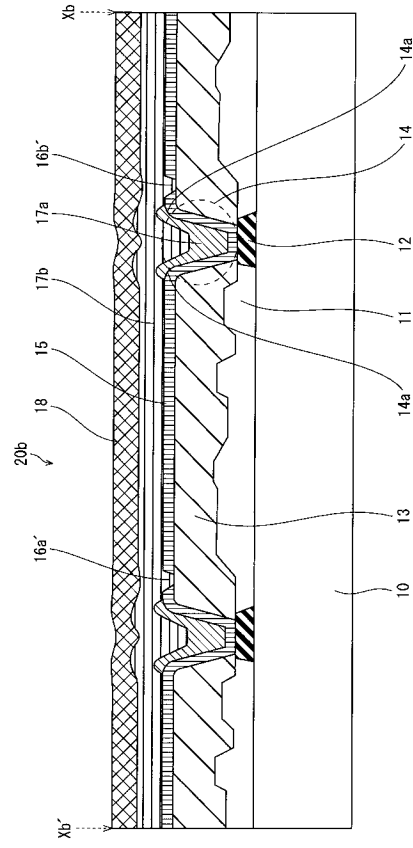
【図 1 6】



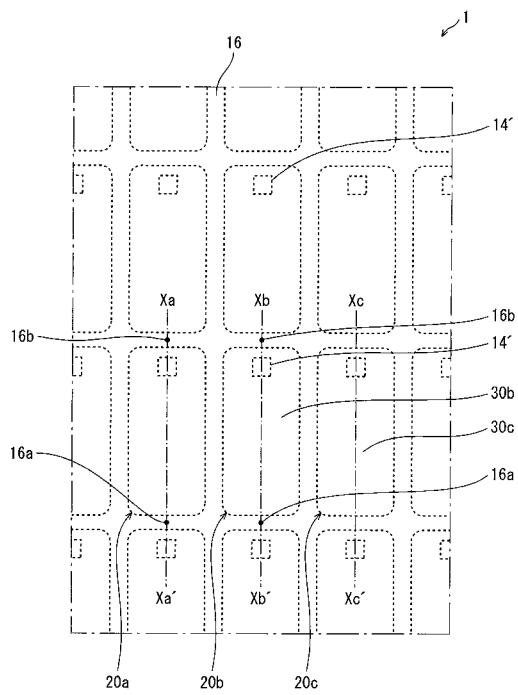
【 図 1 7 】



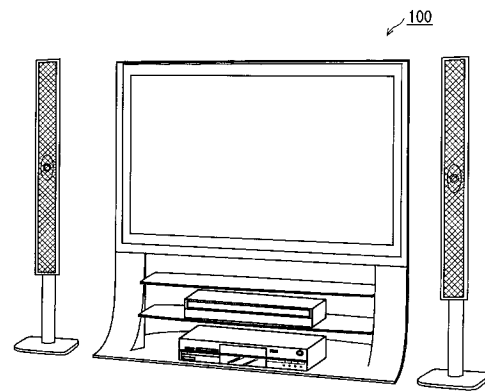
【 図 1 8 】



【 図 19 】



【 図 2 0 】



【手続補正書】

【提出日】平成22年12月1日(2010.12.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機EL表示パネルに関し、特に、開口率を向上させる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、研究・開発が進んでいる有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機ELという。）表示パネルは、有機材料の電界発光現象を利用した表示パネルである。有機EL表示パネルを構成する各有機ELセルは、陽極と陰極との間に有機発光層が介挿された構造を有する。陽極は、駆動用のTFT（Thin Film Transistor）基板上に積層された層間絶縁膜の上に積層されており、陽極とTFTの電極とを接続するため、層間絶縁膜の厚み方向に貫通孔（コンタクトホール）が設けられている。このコンタクトホール部分は非発光とするようバンクの下に埋もれさせた構造となっており、この構造が開口率の向上を妨げ、有機EL表示パネルにおける発光面積の増加、発光効率の向上を妨げる一因となっていた（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-61674号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

開口率を向上させるために、従来バンクの下に埋もれさせていたコンタクトホールを、単純に、バンクで囲まれた開口部内に設けた場合、有機発光層がコンタクトホールの窪みに追従して凹んだ形状となる。このとき、有機発光層に用いられる発光材料は、粘度があるものの重力の影響によりコンタクトホール底面に向けて流下し、結果として、コンタクトホールの上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面、特に、コンタクトホール上面外周の内側近辺における有機発光層の膜厚が他の部分よりも薄くなる。この膜厚の薄くなった領域では、陽極と陰極との距離が他の部分よりも短くなるため、電界集中により発光ムラが生じ、有機EL表示パネルの寿命が短くなるという問題がある。

【0005】

上記問題に鑑み、本発明は、コンタクトホールをバンク開口部内に配置し開口率を向上させて発光効率を向上させつつ、電界集中を引き起こすことなく短寿命化を防ぐことができる有機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】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の一態様における有機EL表示パネルは、TFT層と、前記TFT層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第1電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記TFT層と導通している複数の第1電極と、少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンク

と、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に形成された第 1 有機発光層と、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に形成された第 2 有機発光層と、前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に形成された第 2 電極と、を具備し、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層と前記第 2 有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成されている。

【発明の効果】

【0007】

本発明の一態様に係る有機 EL 表示パネルは、上述の構成を備えることにより、バンクに画素単位で形成された開口部を、コンタクトホールを含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。より具体的には、前記開口部内の前記コンタクトホール領域には、3 色の中の一色の有機発光層の他に、3 色の中の他の 2 色のいずれかの有機発光層を重畳して形成し、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されている。このため、前記開口部内の前記コンタクトホール領域では、コンタクトホール上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面、特にコンタクトホール上面外周の内側部分における電界集中の発生を防止できる。

【0008】

また、前記開口部内の前記コンタクトホール領域に形成された有機発光層は、膜厚が、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されていることから、前記コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなる。よって、前記有機発光層は前記コンタクトホール領域以外の領域では発光し、前記コンタクトホール領域では発光しないか又は前記コンタクトホール領域以外の領域よりも低輝度で発光する。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る第 1 色の有機 EL セルを中心とした有機 EL 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL セルのコンタクトホールを示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL セルのコンタクトホールを示す図である（図 3 の続き）。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係る第 2 色の有機 EL セルを中心とした有機 EL 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係る開口部における発光輝度の分布を表す模式図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示パネルの製造方法を説明する工程図である（図 7 の続き）。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る緑色の有機 EL セルを中心とした有機 EL 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態に係る赤色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態に係る青色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの製造方法を説明する工程図である（図 12 の続き）。

【図 14】本発明の変形例に係る I L 層、電子注入層を設けた場合の有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 15】本発明の変形例に係る I L 層、電子注入層を設けた場合の有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 16】本発明の変形例に係るラインバンクに係る有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 17】本発明の変形例に係るラインバンクに係る緑色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 18】本発明の変形例に係るラインバンクに係る第 2 色の有機 E L セルを中心とした有機 E L 表示パネルの一部断面を模式的に示す断面図である。

【図 19】本発明の変形例に係るコンタクトホール（角孔）を有する有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す平面図である。

【図 20】本発明の変形例に係る表示装置の外観斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

1. 発明の態様

本発明の一態様における有機 E L 表示パネルは、T F T 層と、前記 T F T 層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第 1 電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 T F T 層と導通している複数の第 1 電極と、少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンクと、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に形成された第 1 有機発光層と、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に形成された第 2 有機発光層と、前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に形成された第 2 電極と、を具備し、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層と前記第 2 有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成されている。

【0011】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 1 コンタクトホール領域、及び、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる第 2 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されてもよい。

【0012】

本態様によると、コンタクトホール領域における前記第 2 有機発光層と同一材料の層と、前記第 1 有機発光層と同一材料の層との位置関係を統一的に規定することができる。

【0013】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く、前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料

の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第2有機発光層の膜厚より厚くてもよい。

【0014】

本態様によると、コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール領域以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【0015】

また、前記複数の開口部の中で3色の画素に対応する開口部に形成された第3有機発光層を含み、前記第2電極は、前記第1有機発光層、前記第2有機発光層、前記第3有機発光層の上方に形成され、前記第1コンタクトホール領域、前記第2コンタクトホール領域、及び、前記第3有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第3コンタクトホール領域には、前記第1有機発光層と同一材料の層、前記第2有機発光層と同一材料の層、及び前記第3有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されているとしてもよい。

【0016】

本態様によると、赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の有機発光層を用いて、各画素に含まれる有機発光層を形成することができる。

【0017】

また、前記第1コンタクトホール領域、前記第2コンタクトホール領域、及び前記第3コンタクトホール領域には、前記第1有機発光層と同一材料の層の上に前記第2有機発光層と同一材料の層が重畳して形成され、前記第2有機発光層と同一材料の層の上に前記第3有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されているとしてもよい。

【0018】

本態様によると、全コンタクトホール領域における前記第3有機発光層と同一材料の層と、前記第2有機発光層と同一材料の層と、前記第1有機発光層と同一材料の層の位置関係を統一的に規定することができる。

【0019】

また、前記第1有機発光層が形成された開口部の中で、第1コンタクトホール領域に前記第1有機発光層と同一材料の層、前記第2有機発光層と同一材料の層及び前記第3有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第1コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第1有機発光層の膜厚より厚い、前記第2有機発光層が形成された開口部の中で、第2コンタクトホール領域に前記第1有機発光層と同一材料の層、前記第2有機発光層と同一材料の層及び前記第3有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第2コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第2有機発光層の膜厚より厚い、前記第3有機発光層が形成された開口部の中で、第3コンタクトホール領域に前記第1有機発光層と同一材料の層、前記第2有機発光層と同一材料の層及び前記第3有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第3コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第3有機発光層の膜厚より厚いとしてもよい。

【0020】

本態様によると、赤色と、緑色と、青色との三色の光を発光する画素の、各々の画素に含まれる前記コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は

発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 2 2 】

本態様によると、ラインバンクに形成された画素単位の開口部を、コンタクトホールを含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし、開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 2 4 】

本態様によると、ピクセルバンクに形成された画素単位の開口部を、コンタクトホールを含めるように形成することにより、前記開口部をより大きくし、開口率を向上させることができる。そのため、発光面積が増大し、発光効率を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

また、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【 0 0 2 6 】

本態様によると、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

【 0 0 2 7 】

また、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【 0 0 2 8 】

本態様によると、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすることができる。

【 0 0 2 9 】

また、前記層間絶縁膜は、平坦化膜であることとしてもよい。

【 0 0 3 0 】

本態様によれば、TFT 層の表面の段差を平坦化できる。

【 0 0 3 1 】

本発明の一態様における有機 EL 表示装置は、前記有機 EL 表示パネルを備えた有機 EL 表示装置である。

【 0 0 3 2 】

本態様によると、前記有機 EL 表示パネルを備えた有機 EL 表示装置を実現できる。

【 0 0 3 3 】

本発明の有機 EL 表示パネルの製造方法は、TFT 層を形成する第 1 工程と、前記 TFT 層上に層間絶縁膜を形成する第 2 工程と、画素単位に、複数のコンタクトホールを前記層間絶縁膜に形成する第 3 工程と、前記画素単位に、前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 TFT 層と導通する複数の第 1 電極を前記層間絶縁膜上に形成する第 4 工程と、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールの各々を前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む開口部を少なくとも色毎に複数有するバンクを形成する第 5 工程と、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に第 1 有機発光層を形成する第 6 工程と、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に第 2 有機発光層を形成する第 7 工程と、前記第 1 有機発光層及び第 2 有機発光層の上方に第 2 電極を形成する第

8工程と、を具備し、前記開口部に含まれる前記コンタクトホール及びその上方を含むコンタクトホール領域に、前記第1有機発光層と同一材料の層と前記第2有機発光層と同一材料の層とを重畳して形成する。

【0034】

本態様によると、3色の中の一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール領域に、3色の中の他の2色のいずれかの有機発光層を重畳して形成する。これにより、コンタクトホール領域に形成される有機発光層の膜厚を厚く形成することができるので、コンタクトホール上面外周からコンタクトホールの底面に向かう斜面における電界集中の発生を防止した有機EL表示パネルを製造することができる。

【0035】

また、前記開口部内の前記コンタクトホール領域に形成された有機発光層は、膜厚が、前記開口部内の前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された有機発光層の膜厚より厚く形成されていることから、前記コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなる。よって、前記有機発光層は前記コンタクトホール領域以外の領域では発光し、前記コンタクトホール領域では発光しないか又は前記コンタクトホール領域以外の領域よりも低輝度で発光する。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させることができる。

【0036】

また、前記第2有機発光層と同一材料の層は、前記第1有機発光層と同一材料の層の上に重畳して形成するとしてもよい。

【0037】

本態様によると、コンタクトホール領域における前記第2有機発光層と同一材料の層と、前記第1有機発光層と同一材料の層との位置関係を統一的に規定することができる。

【0038】

また、前記第1有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第2有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第1有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第2有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第1有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第2有機発光層の膜厚より厚く形成するとしてもよい。

【0039】

本態様によると、コンタクトホール領域の複数色が重畳された有機発光層は、コンタクトホール領域以外の領域より膜厚が厚くなる。そのため、コンタクトホール領域の複数色が重畳された領域では、コンタクトホール領域以外の領域に比較して電界が小さくなるので、コンタクトホール領域以外の領域では発光し、コンタクトホール領域では輝度が低下するか又は発光しない。しかしながら、前記コンタクトホール領域は、前記開口部の内部のごく小さい領域であるため、発光しなくても又は低輝度で発光しても前記開口部の全体に与える影響は小さい。そのため、全体としては発光輝度を低下させる要因とはならない。従って、バンクに画素単位で形成された開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくし、発光輝度を増大させた有機EL表示パネルの製造方法を実現できる。

【0040】

また、前記第6工程における前記第1有機発光層の形成、及び前記第7工程における前記第2有機発光層の形成は、インクジェット法により行うとしてもよい。

【0041】

本態様によると、前記第6工程における前記第1有機発光層の形成、及び前記第7工程における前記第2有機発光層の形成は、インクジェット法により行うことができる。前記インクジェット法は、前記有機EL発光材料を含むインクを、前記コンタクトホールなど

の前記画素の所定の位置に高精度で滴下することができるため、マスクなどの付加部材や製造プロセスを用いず行うことができる。

【 0 0 4 2 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するとしてもよい。

【 0 0 4 3 】

本態様によると、一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール領域に他の色の有機発光層を重畳するために、新たに別のプロセスを追加することなく、一色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、他の色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する既存のプロセスを利用することで、実現できる。そのため、既存のプロセスを利用した極めて簡易なプロセスにより、バンクの開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくした場合であっても、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大させることができる。

【 0 0 4 4 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布した後、前記第 7 工程の前に、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを乾燥し、その後に前記第 7 工程を実施するとしてもよい。

【 0 0 4 5 】

本態様によると、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクの塗膜は、乾燥して前記第 1 有機発光層の固体膜となっているため、前記固体膜となった前記第 1 有機発光層の上に、前記第 7 工程で前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。その結果、前記前記固体膜となった前記第 1 有機発光層と、前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクとは、インク相互としては混合しなくなる。

【 0 0 4 6 】

従って、前記第 1 有機発光層の有機発光材料と、前記第 2 色の有機発光材料との混色を防止できる。

【 0 0 4 7 】

また、前記第 7 工程と前記第 8 工程との間に、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に第 3 有機発光層を形成する第 9 工程を含み、前記第 8 工程において、前記第 2 電極を、前記第 1 有機発光層、第 2 有機発光層、前記第 3 有機発光層の上方に形成し、前記第 1 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、前記第 2 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、及び前記第 3 有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に、前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層を重畳して形成するとしてもよい。

【 0 0 4 8 】

本態様によると、画素に含まれる有機発光層は赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の画素の三色である、有機 EL 表示パネルを製造することができる。

【 0 0 4 9 】

また、前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光

層の膜厚より厚く形成し、前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚く形成するとしてもよい。

【 0 0 5 0 】

本態様によると、画素に含まれる有機発光層は赤色、緑色、青色の各発光色の光を発光する各々の画素の三色である有機 E L 表示パネルであって、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大させた有機 E L 表示パネルの製造方法を実現できる。

【 0 0 5 1 】

また、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成、前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェットにより行うとしてもよい。

【 0 0 5 2 】

本態様によると、前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成は、及び前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェット法により行うことができる。前記インクジェット法は、前記有機 E L 発光材料を含むインクを、前記コンタクトホールなどの前記画素の所定の位置に高精度で滴下することができるため、マスクなどの付加部材や製造プロセスを用いず行うことができる。

【 0 0 5 3 】

また、前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記第 8 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するとしてもよい。

【 0 0 5 4 】

本態様によると、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する際に、前記第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。また、前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する際に、前記第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する。

【 0 0 5 5 】

これにより、3色の中の一色の有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホールの上方の領域に3色の中の他の2色の有機発光層を重畳するために、新たに別のプロセスを追加することなく、一色の有機発光材料を含有したインクを塗布するインクジェットヘッドが、他の色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上を通過する既存のプロセスを利用することで、実現できる。そのため、既存のプロセスを利用した極めて簡易なプロセスにより、バンクの開口部にコンタクトホールを含めて開口率を大きくした場合であっても、コンタクトホールにおける電界集中の発生を防止しつつ、発光効率を増大

させることができる。

【 0 0 5 6 】

また、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

本態様によると、前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有するものとする
ことができる。

【 0 0 5 8 】

また、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応す
る開口部を複数有するとしてもよい。

【 0 0 5 9 】

本態様によると、前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各
々に対応する開口部を複数有するものとすることができる。

【 0 0 6 0 】

また、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であ
るとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

本態様によると、前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか
一の色とすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色、前記第 2
色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色であるとしてもよい。

【 0 0 6 3 】

本態様によれば、前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、前記第 1 色
、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色とすること
ができる。

2. 第 1 の実施の形態

< 全体概略構成 >

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す平面図
である。

【 0 0 6 4 】

有機 E L 表示パネル 1 は、トップエミッション型の複数の有機 E L セル 2 0 がマトリッ
クス状配列で形成されてなり、各有機 E L セル 2 0 は、R (赤色) G (緑色) B (青色)
いずれかに対応する発光層を具備する。各有機 E L セル 2 0 が、1 画素 (ピクセル) に相
当する。各有機 E L セル 2 0 (以下、R、G、Bそれぞれに対応する有機 E L セル 2 0 を
、有機 E L セル 2 0 a、有機 E L セル 2 0 b、有機 E L セル 2 0 c という。) に係る開口
部 3 0 (以下、R、G、Bそれぞれに対応する開口部 3 0 を、開口部 3 0 a、開口部 3 0
b、開口部 3 0 c という。) は、いわゆるピクセルバンク (井桁状バンク) 構造のバンク
1 6 で規定されている。

【 0 0 6 5 】

図 2 は、有機 E L セル 2 0 a を中心とした有機 E L 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X
a - X a ' 間の断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 0 6 6 】

基板 1 0 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
性材料で形成されている。

【 0 0 6 7 】

基板 1 0 上には、給電電極 1 2 を有する T F T (T h i n F i l m T r a n s i s
t o r) 層 1 1 が形成され、T F T 層 1 1 上に層間絶縁膜 1 3 が積層されている。

【 0 0 6 8 】

層間絶縁膜 13 は、絶縁性に優れる有機材料で形成されており、その厚みは、 $4\text{ }\mu\text{m}$ （マイクロメートル）程度である。層間絶縁膜 13 には、厚み方向に貫通孔（コンタクトホール 14）が形成されている。

<コンタクトホール>

ここで、コンタクトホール 14 について、図 3、図 4 を用いて詳細に説明する。

【0069】

図 3 は、図 2 におけるコンタクトホール 14 付近を拡大した図であり、説明の都合上、TFT 層 11、給電電極 12、層間絶縁膜 13、コンタクトホール 14 のみ図示したものである。

【0070】

コンタクトホール 14 は、図 3（a）に示す、コンタクトホール上面 14c、コンタクトホール斜面 14d、コンタクトホール下面 14e で囲まれた空間をいう。なお、上述のようにコンタクトホール 14 は貫通孔であり、コンタクトホール上面 14c、コンタクトホール下面 14e は、説明上の仮想的な面である。

【0071】

コンタクトホール上面 14c は、略環状のコンタクトホール上面外周 14a で囲まれた部分であり、コンタクトホール上面外周 14a は、層間絶縁膜 13 の膜厚がコンタクトホール底面 14e からコンタクトホール斜面 14d 沿いに上方へ向けて増し、その膜厚が極大に達する部分である。ここで、層間絶縁膜 13 上面におけるコンタクトホール上面 14c の占有面積は極力小さい方が望ましいので、コンタクトホール斜面 14d の傾斜角度は大きい方が望ましい。しかしながら、傾斜角度が大き過ぎる（90 度に近づく）と、TFT 層 11 と導通すべき第 1 電極 15 が段切れするという不具合が発生しうる。逆にコンタクトホール斜面 14d の傾斜角度をどんどん小さくすれば、第 1 電極 15 と TFT のソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、信号配線、電源配線などとの間に発生する寄生容量の面より決定している所定膜厚が得られない領域が大きくなるので特性上の不具合が発生しうる。これらに鑑み、図 3（a）に示す、コンタクトホール上面外周 14a における層間絶縁膜 13 の膜厚 t と、コンタクトホール下面外周 14b とコンタクトホール上面外周 14a との平面距離 L とは、 $L < 3t$ を満たす程度であることが望ましい。しかし、これに限るものではない。

【0072】

なお、図 3（b）に示すように、層間絶縁膜 13 の膜厚がコンタクトホール底面 14e からコンタクトホール斜面 14d 沿いに上方へ向けて増し、その膜厚が極大に達した後膜厚が減少に転じるような場合であっても、コンタクトホール上面外周 14a は、図 3（a）と同様層間絶縁膜 13 の膜厚が極大に達した部分であることに変わりない。

【0073】

また、以下の説明において、「コンタクトホール上面外周 14a の内側付近」との記載があるが、これは図 3 中 14f として示した部分を指している。

【0074】

また、図 4 において破斜線で示す領域、すなわちコンタクトホール 14 及びコンタクトホール 14 の上方を合わせてコンタクトホール領域 14g という。

【0075】

以上、コンタクトホール 14 についての補足説明を終え、図 2 の説明に戻る。

<有機 EL セル 20 の構成>

層間絶縁膜 13 上には、陽極である第 1 電極 15 が積層される。第 1 電極 15 は、コンタクトホール 14 を介して、TFT 層 11 に係る給電電極 12 と電氣的に接続される。

【0076】

第 1 電極 15 は、Ag（銀）で形成されている。なお、第 1 電極 15 は、例えば、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）、Al（アルミニウム）、Al 合金等で形成されていても良い。トップエミッション型の発光素子の場合は、光

反射性の材料で形成されていることが好ましい。

【0077】

層間絶縁膜13及び給電電極12の上には、バンク16（バンク16a、バンク16b・・・）が形成されている。バンク16は、樹脂等の有機材料で形成されており絶縁性を有する。有機材料の例には、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挙げられる。バンク16は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。さらに、バンク16は、エッチング処理、ベーク処理等がされることがあるので、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。

【0078】

バンク16で区画された領域内には、R（赤）に対応する有機発光層（以下、単に発光層という。）17aが積層されている。

【0079】

発光層17aは、例えば、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、ビレン化合物、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ズロン誘導体、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、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鎖体、2-ビピリジン化合物の金属鎖体、シッフ塩とIⅡ族金属との鎖体、オキシシン金属鎖体、希土類鎖体等の蛍光物質で形成されることが好ましい。

【0080】

発光層17aは、コンタクトホール14による窪みに入り込み、窪みに追従して凹んだ形状となっている。ここで、発光層17aを従来のように単純に形成すると、コンタクトホール斜面14d、特にコンタクトホール上面外周14aの内側付近14f（図3参照）に形成される発光層17aの膜厚が他の部分よりも薄くなり、この膜厚の薄くなった領域で電界集中が発生してしまう。しかし、本実施の形態では、発光層17aの上に、さらに、G（緑）に対応する発光層17bを積層している。ここで、コンタクトホール領域14gに積層される発光層17aと発光層17bとの膜厚の合計については、コンタクトホール領域14g以外の領域に積層される発光層17aの膜厚より厚くなっていけばよい。通常、発光層17bの膜厚は、5～100nm程度が望ましい。以下、各有機ELセル20のバンクで規定された領域内に形成されている発光層17a、17b・・・を合わせて発光層17という。

【0081】

発光層17の上には、陰極である第2電極18が積層される。

【0082】

第2電極18は、例えば、ITO、IZO（酸化インジウム亜鉛）等で形成される。有機ELセルをトップエミッション型にする場合は、光透過性材料で形成されていることが望ましい。

【0083】

なお、図示してはいないが、第2電極18の上には公知の封止層が設けられる。封止層は、例えば、SiN（窒化シリコン）、SiON（酸化窒化シリコン）等の材料で形成され、発光層17が水分や空気等に触れて劣化するのを抑制する。有機ELセルをトップエミッション型にする場合は、封止層も光透過性材料で形成されることが望ましい。

【 0 0 8 4 】

次に、Gに対応する有機ELセル20bの構成について説明する。

【 0 0 8 5 】

図5に示すように、有機ELセル20bは、発光層17aがコンタクトホール領域14gにのみ形成され、発光層17bがコンタクトホール領域14g以外の領域に形成されている点が、有機ELセル20aと異なっている。

【 0 0 8 6 】

また、Bに対応する有機ELセル20cの構成は、図示しないが、有機ELセル20bにおける発光層17bを、Bに対応する発光層17cと置き換えた構成となる。

【 0 0 8 7 】

なお、各有機ELセル20においては、自発光色の発光層に加え、自発光色以外の発光層が積層される構成となっているが、自発光色以外の発光層の発光色はいずれの発光色であってもよい。

< 実施の形態の構成による効果 >

ここで、本実施の形態の上記構成による効果について図6を用いて補足説明する。

【 0 0 8 8 】

図6(a)は、本実施の形態における開口部30aとその周辺部、図6(b)は、従来の開口部とその周辺部を模式的に表した上面図である。

【 0 0 8 9 】

図6(a)の開口部30aにおいて、斜線で示した部分は、発光層17が通常の膜厚で形成されていることから発光輝度の低下がない部分を表している。これに対し、斜線で示さない、コンタクトホール上面外周14aの内側部分、すなわちコンタクトホール領域14gに相当する部分は、発光層17b及び発光層17aが積層され、コンタクトホール領域14g以外の領域に比べて膜厚が厚くなっているため、電界が小さくなり発光輝度が低下する。しかしながら、この開口部30aにおけるコンタクトホール領域14gに相当する部分の面積は、コンタクトホール領域14g以外の領域に相当する部分の面積に比べ微少であり、微少な領域の発光輝度が低下していたとしても発光ムラは目立たない。

【 0 0 9 0 】

また、図6(a)の開口部30aは、図6(b)に示す従来の開口部に比して、発光輝度が低下しない領域の面積として、図6(b)中に格子16cとして示す分(従来、コンタクトホールを埋もれさせるため、バンクとして占有の必要があった部分から、コンタクトホール相当部分を除いたものに当たる)だけ大きく取ることができる。よって、有機EL表示パネル1における開口率を従来に比べ向上させることができる。

【 0 0 9 1 】

図6(c)は、本実施の形態を用いず、単にコンタクトホールを開口部内に設けることとした場合の開口部30とその周辺部を模式的に表した上面図である。

【 0 0 9 2 】

図6(c)において斜線で示した部分は、図3に示したコンタクトホール上面外周14aの内側付近14fに相当する部分である。この部分では、上述したように発光層17aが通常の膜厚より薄くなっており、電界集中により、通常より発光輝度が上がってしまう。発光輝度が上がっている場合、例えば面積が微少であっても視認され易いので、結果的にこの部分は、発光ムラとして目立つことになる。

< 製造方法 >

図7及び図8は、本発明の実施形態に係る有機EL表示パネルの製造方法を説明する工程図である。

【 0 0 9 3 】

以下では、特に、有機EL表示パネル1における有機ELセル20b、有機ELセル20aについての説明を中心に行う。

【 0 0 9 4 】

工程は、第1工程～第8工程から成る。

【 0 0 9 5 】

第 1 工程～第 5 工程までは、有機 E L セル 2 0 a、有機 E L セル 2 0 b に共通しており、図 7 (a) ～ (e) が、第 1 工程～第 5 工程を表している。また、図 8 (a) ～ (c) が有機 E L セル 2 0 a についての第 6 工程～第 8 工程を表し、図 8 (d) ～ (f) が有機 E L セル 2 0 b についての第 6 工程～第 8 工程を表している。

【 0 0 9 6 】

まず、図 7 (a) に示すように、第 1 工程として、基板 1 0 上に T F T 層 1 1 を形成する。

【 0 0 9 7 】

次に、図 7 (b) に示すように、第 2 工程として、T F T 層 1 1 上に層間絶縁膜 1 3 を形成する。

【 0 0 9 8 】

次に、図 7 (c) に示すように、第 3 工程として、層間絶縁膜 1 3 にエッチングによって画素に対応するコンタクトホール 1 4 を形成する。

【 0 0 9 9 】

次に、図 7 (d) に示すように、第 4 工程として、層間絶縁膜 1 3 上に、例えばスパッタリングにより A g 薄膜を形成し、A g 薄膜を例えばフォトリソグラフィでパターニングすることにより、画素単位にマトリックス状に第 1 電極 1 5 を形成する。なお、A g 薄膜は真空蒸着等で形成しても良い。

【 0 1 0 0 】

次に、図 7 (e) に示すように、第 5 工程として、第 1 電極 1 5、層間絶縁膜 1 3 の上にバンク材料層を形成し、バンク材料層の一部を除去して開口部 3 0 を有するバンク 1 6 を形成する (図 7 (e))。バンク材料層の形成は、例えば塗布等により行うことができる。バンク材料層の除去は、バンク材料層上にレジストパターンを形成し、その後、エッチングをすることにより行う。

【 0 1 0 1 】

次に、第 6 工程として、有機 E L セル 2 0 について、バンク 1 6 で規定された領域内に、例えばインクジェット法により有機 E L 材料を含む組成物インク (以下、単に「インク」と称する) を滴下する。ここで、有機 E L 材料の発光色は R とする。

【 0 1 0 2 】

この第 6 工程で、発光色が R の有機 E L セル 2 0 a については、図 8 (a) に示すように、バンクで規定された領域全体にインクを滴下して発光層 1 7 a を形成している。

【 0 1 0 3 】

一方、発光色が G の有機 E L セル 2 0 b については、図 8 (d) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g に R に対応するインクを滴下して発光層 1 7 a を形成するのみである。

【 0 1 0 4 】

次に、発光層 1 7 a のインクを乾燥させ、その後、第 7 工程として、有機 E L セル 2 0 a について、図 8 (b) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g にインクを滴下させ発光層 1 7 b を形成する。第 7 工程における、有機 E L 材料の発光色は G とする。

【 0 1 0 5 】

また、有機 E L セル 2 0 b については、図 8 (e) に示すように、バンクで規定された領域全面にインクを滴下させ発光層 1 7 b を形成する。発光層 1 7 の形成には、ディスペンサー法、ノズルコート法、スピンコート法、凹版印刷、凸版印刷等によりインクを滴下しても良い。

【 0 1 0 6 】

次に、第 8 工程として、例えばスパッタリングにより第 2 電極 1 8 となる I T O 薄膜を形成する (図 8 (c)、図 8 (f))。

【 0 1 0 7 】

なお、発光色が B の有機 E L セル 2 0 c については、図示していないが、第 6 工程で、

コンタクトホール領域 14 g に R に対応するインクを滴下して発光層 17 a を形成し、第 7 工程では、G に対応するインクを滴下せず、第 7 工程の後で、バンクで規定された領域全面に B に対応するインクを滴下させ発光層 17 c を形成すればよい。

3. 第 2 の実施の形態

< 構成 >

第 1 の実施の形態では、各有機 EL セルにおける発光層 17 (17 a、17 b) を、異なる色に係る 2 層の発光層で構成していた。これに対し、本実施の形態は、発光層を異なる色に係る 3 層の発光層で構成する点が第 1 の実施の形態と異なる。

【 0 1 0 8 】

本実施の形態の有機 EL 表示パネルは、平面図については第 1 の実施の形態と共通する。

【 0 1 0 9 】

図 9 は、本実施の形態に係る、R に発光する有機 EL セル 20 a を中心とする有機 EL 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X a - X a ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 1 1 0 】

また、図 10 は、本実施の形態に係る、G に発光する有機 EL セル 20 b を中心とする有機 EL 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X b - X b ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 1 1 1 】

また、図 11 は、本実施の形態に係る、B に発光する有機 EL セル 20 c を中心とした有機 EL 表示パネル 1 の一部断面 (図 1 の X c - X c ' 断面) を模式的に示す断面図である。

【 0 1 1 2 】

図 9、10、11 における基板 10、TFT 層 11、給電電極 12、層間絶縁膜 13、コンタクトホール 14、第 1 電極 15、バンク 16 及び第 2 電極 18 については、図 2 で説明したものと異なるところはない。

【 0 1 1 3 】

図 9、10、11 では、有機 EL セル 20 a、20 b、20 c のいずれについても、発光層 17 に関し、第 1 電極 15 に近い側より発光層 17 a、17 b、17 c の順に積層されている (以下、本実施の形態では、バンクで規定された領域に形成されている発光層 17 a、17 b 及び 17 c を合わせて発光層 17 という。) 。

【 0 1 1 4 】

しかし、図 9、10、11 の有機 EL セル 20 a、20 b、20 c それぞれは、発光層 17 a (R に対応)、17 b (G に対応)、17 c (B に対応) のうち、いずれがバンク 16 で規定された領域の全面に渡り積層されている発光層 (メイン発光層) であるかが異なる。メイン発光層の発光色が、そのメイン発光層を有する有機 EL セルの画素の色となる。有機 EL セル 20 a では、発光層 17 a がメイン発光層であり、有機 EL セル 20 b では、発光層 17 b がメイン発光層であり、有機 EL セル 20 c では、発光層 17 c がメイン発光層である。発光層 17 a、17 b、17 c のうちメイン発光層以外の発光層 (以下、サブ発光層という) は、メイン発光層とは異なり、コンタクトホール領域 14 g にのみ積層される。ここで、コンタクトホール領域 14 g に積層される発光層 17 a と発光層 17 b と発光層 17 c との膜厚の合計については、コンタクトホール領域 14 g 以外の領域に積層される発光層の膜厚より厚くなっていればよい。通常、コンタクトホール領域 14 g における発光層 17 の膜厚は、50 ~ 200 nm 程度が望ましい。

< 実施の形態の構成による効果 >

ここで、本実施の形態の上記構成によっても、第 1 の実施の形態について図 5 を用いて説明した効果と同様の効果を奏する。ここで、第 1 の実施の形態と異なる点は、本実施の形態では、コンタクトホール領域 14 g に、3 色の発光層 17 a、17 b、17 c が積層されることによって、コンタクトホール領域 14 g 以外の領域に比べてコンタクトホール領域 14 g の発光層 17 の膜厚が厚く形成された点である。

< 製造方法 >

以下に、本実施の形態に係る有機 E L 表示パネル 1 の製造方法について説明する。

【 0 1 1 5 】

特に、有機 E L 表示パネル 1 における有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c についての説明を中心に行う。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態に係る製造方法は、第 1 工程～第 9 工程から成る。

【 0 1 1 7 】

第 1 工程～第 5 工程までは、有機 E L セル 2 0 a、2 0 b、2 0 c に共通し、第 1 の実施の形態で図 7 (a) ～ (e) を用いて表したものと同一であるので、説明は省略する。

【 0 1 1 8 】

図 1 2 (a) ～ (d) は、有機 E L セル 2 0 a についての第 6 工程～第 9 工程を表し、図 1 2 (e) ～ (h) は有機 E L セル 2 0 b についての第 6 工程～第 9 工程を表し、図 1 3 (a) ～ (d) は、有機 E L セル 2 0 c についての第 6 工程～第 9 工程を表している。

【 0 1 1 9 】

第 6 工程では、第 1 電極 1 5 の上に R 色に係る発光層 1 7 a が積層される。

【 0 1 2 0 】

有機 E L セル 2 0 a では、図 1 2 (a) に示すように、R 色に係る発光層 1 7 a がバンク 1 6 で規定される領域全面にメイン発光層として積層される。一方、有機 E L セル 2 0 b、2 0 c では、発光層 1 7 a は、図 1 2 (e)、図 1 3 (a) に示すように、コンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 1 】

次に、第 7 工程では、発光層 1 7 a の上に発光層 1 7 b が積層される。

【 0 1 2 2 】

有機 E L セル 2 0 a では、発光層 1 7 b が図 1 2 (b) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 3 】

有機 E L セル 2 0 b では、発光層 1 7 b が図 1 2 (e) に示すように、バンクで規定された領域全面にメイン発光層として積層される。

【 0 1 2 4 】

有機 E L セル 2 0 c では、有機 E L セル 2 0 a の場合と同様、発光層 1 7 b が図 1 3 (b) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 5 】

次に、第 8 工程では、発光層 1 7 b の上に発光層 1 7 c が積層される。

【 0 1 2 6 】

有機 E L セル 2 0 a、2 0 b では、発光層 1 7 c が図 1 2 (c)、図 1 2 (g) に示すようにコンタクトホール領域 1 4 g のみにサブ発光層として積層される。

【 0 1 2 7 】

有機 E L セル 2 0 c では、発光層 1 7 c が図 1 3 (c) に示すように、バンクで規定された領域全面にメイン発光層として積層される。

【 0 1 2 8 】

第 8 工程終了後、第 9 工程として、図 1 2 (d)、図 1 2 (h)、図 1 0 (d) それぞれ示すように、発光層 1 7 の上に、例えばスパッタリングにより第 2 電極 1 8 となる I T O 薄膜を形成する。

【 0 1 2 9 】

以上で、製造方法の説明を終える。

4. 変形例その他

尚、本発明の有機 E L 表示パネルは、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

(1) 中間層 (I L 層)、電子注入層の追加について

各有機ＥＬセルは、上述の実施の形態で説明した構成に加え、第１電極１５と発光層１７との間にＩＬ層４１を設け、発光層１７と第２電極１８との間に電子注入層４２を設けた構成としてもよい。

【０１３０】

図１４は、図２に示した第１の実施の形態の有機ＥＬセル２０ｂに、ＩＬ層４１と、電子注入層４２とを設けた場合の例を示す図である。

【０１３１】

図１５は、図９に示した第２の実施の形態の有機ＥＬセル２０ｂに、ＩＬ層４１と、電子注入層４２とを設けた場合の例を示す図である。

【０１３２】

図１４及び図１５の両図についての説明は共通するので、代表して図１４について説明する。

【０１３３】

ＩＬ層４１は、ＩＴＯ（酸化インジウムスズ）層と、ＩＴＯ層の上に積層されるホール注入層とから成る。

【０１３４】

ＩＴＯ層は、第１電極１５及びホール注入層の間に介在し、両層間の接合性を良好にする機能を有する。

【０１３５】

ホール注入層は、 $W O_x$ （酸化タングステン）又は $M o_x W y O_z$ （モリブデン・タングステン酸化物）で形成されている。ホール注入層を設けることでホールを容易に注入することができ、発光層１７内で電子が有効に発光に寄与するため、良好な発光特性を得ることができる。ホール注入層は、ホール注入機能を果たす金属化合物で形成されていれば良く、そのような金属化合物としては、例えば、金属酸化物、金属窒化物又は金属酸窒化物が挙げられる。

【０１３６】

電子注入層４２は、第２電極１８から注入された電子を発光層１７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。

【０１３７】

製造方法としては、ＩＬ層４１は、第４工程と、第５工程の間に形成される。

【０１３８】

ＩＬ層４１は、例えばスパッタリングによりＩＴＯ薄膜を形成し、ＩＴＯ薄膜を例えばフォトリソグラフィによりパターンングすることによりＩＴＯ層を形成する。続いて、 $W O_x$ 又は $M o_x W y O_z$ を含む組成物を用いて真空蒸着、スパッタリングなどの技術により $W O_x$ 又は $M o_x W y O_z$ の薄膜を形成する。

【０１３９】

また、電子注入層４２は、第７工程と、第８工程の間に形成される（図１５の場合は、第８工程と、第９工程の間に形成される）。

【０１４０】

電子注入層は、第７工程（図１５の場合は、第８工程）の後、例えば真空蒸着により電子注入層７となるバリウム薄膜を形成する。

（２）ラインバンクの採用について

第１及び第２の実施形態並びにこれらの変形例では、バンク１６がピクセルバンクである例で説明したが、図１６に示すようなラインバンクにも本発明は適用できる。

【０１４１】

ラインバンクとは、上記ピクセルバンクのように、発光積層体の周囲を全て囲む形状ではなく、例えば、発光積層体の対向する二辺を規定する形状のものである。ラインバンクの場合、バンク１６は、複数のピクセルを列ごと又は行ごとに区切るように形成される。すなわち、バンク１６は発光層１７の行方向両側又は列方向両側だけに存在し、発光層１

7 は同列又は同行のものが連続した構成となる。

【 0 1 4 2 】

図 1 7 は、ラインバンクで構成した場合の、第 1 の実施の形態に係る有機 E L セル 2 0 b の断面図を示す。

【 0 1 4 3 】

図 1 7 では、図 2 のピクセルバンクに係る有機 E L セル 2 0 b においてバンク 1 6 a 、 1 6 b が存在していた部分 (1 6 a ' 、 1 6 b ') に、バンクが存在しない構成となっている。

【 0 1 4 4 】

また、図 1 8 は、ラインバンクで構成した場合の、第 2 の実施の形態に係る有機 E L セル 2 0 b の断面図を示す。

【 0 1 4 5 】

図 1 8 では、図 9 のピクセルバンクに係る有機 E L セル 2 0 b においてバンク 1 6 a 、 1 6 b が存在していた部分 (1 6 a ' 、 1 6 b ') に、バンクが存在しない構成となっている。

(3) 上記実施の形態では、トップエミッション型で説明しているが、これに限定されず、ボトムエミッション型であっても良い。

(4) 上記実施の形態では、バンクを用いていたが、バンクを用いる場合、第 1 電極 1 5 の端部に電界が集中し、又は第 1 電極 1 5 と第 2 電極 1 8 とがショートするなどの可能性がある。これを避けるため、バンクに代えて、第 1 電極 1 5 においてバンクが形成されていた部分を絶縁膜で覆う構成としてもよい。

(5) 上記実施の形態では、コンタクトホールが丸孔である例で説明したが、これに限らず、貫通孔であればよい。例えば、図 1 9 のコンタクトホール 1 4 ' のように角孔であってもよい。

(6) 表示装置 1 0 0 は本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネル 1 及び変形例に係る有機 E L 表示パネルのいずれかを表示装置 1 0 0 に搭載することとしてもよい。

【 0 1 4 6 】

図 2 0 は、表示装置 1 0 0 の外観を示す外観斜視図である。

【 0 1 4 7 】

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。

(7) 上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 4 8 】

本発明の有機 E L 表示パネルは、高い光取出し効率を有しており、携帯電話用のディスプレイやテレビなどの表示素子、各種光源などに好適である。

【符号の説明】

【 0 1 4 9 】

1	有機 E L 表示パネル
1 1	T F T 層
1 2	給電電極
1 3	層間絶縁膜
1 4	コンタクトホール
1 5	第 1 電極
1 6	バンク
1 7	発光層
1 8	第 2 電極
2 0	有機 E L セル
3 0	開口部
4 1	I L 層
4 2	電子注入層

【手続補正２】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

ＴＦＴ層と、

前記ＴＦＴ層上に形成され、画素単位に複数のコンタクトホールが形成された層間絶縁膜と、

前記画素単位に、前記層間絶縁膜上に形成された複数の第１電極であって前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記ＴＦＴ層と導通している複数の第１電極と、

少なくとも色毎に形成された複数の開口部であって、前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールを前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む複数の開口部を有するバンクと、

前記複数の開口部の中で第１色の画素に対応する開口部に形成された第１有機発光層と

、

前記複数の開口部の中で第２色の画素に対応する開口部に形成された第２有機発光層と

、

前記第１有機発光層及び第２有機発光層の上方に形成された第２電極と、を具備し、

前記第１有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第１コンタクトホール領域、及び、前記第２有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第２コンタクトホール領域には、前記第１有機発光層と同一材料の層と前記第２有機発光層と同一材料の層とが重畳して形成された、有機ＥＬ表示パネル。

【請求項２】

前記第１有機発光層が形成された開口部に含まれる第１コンタクトホール領域、及び、前記第２有機発光層が形成された開口部に含まれる第２コンタクトホール領域には、前記第１有機発光層と同一材料の層の上に前記第２有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された、

請求項１記載の有機ＥＬ表示パネル。

【請求項３】

前記第１有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第２有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第１有機発光層の膜厚より厚く、

前記第２有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第１有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第２有機発光層の膜厚より厚い、

請求項１記載の有機ＥＬ表示パネル。

【請求項４】

前記複数の開口部の中で３色の画素に対応する開口部に形成された第３有機発光層を含み、

前記第２電極は、前記第１有機発光層、前記第２有機発光層、前記第３有機発光層の上方に形成され、

前記第１コンタクトホール領域、前記第２コンタクトホール領域、及び、前記第３有機発光層が形成された開口部に含まれるコンタクトホール及びその上方を含む第３コンタクトホール領域には、前記第１有機発光層と同一材料の層、前記第２有機発光層と同一材料の層、及び前記第３有機発光層と同一材料の層が重畳して形成されている、

請求項１記載の有機ＥＬ表示パネル。

【請求項５】

前記第 1 コンタクトホール領域、前記第 2 コンタクトホール領域、及び前記第 3 コンタクトホール領域には、前記第 1 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 2 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成され、前記第 2 有機発光層と同一材料の層の上に前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された、

請求項 4 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 6】

前記第 1 有機発光層が形成された開口部の中で、第 1 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 1 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚い、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、第 2 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 2 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚い、

前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、第 3 コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成された層の膜厚は、第 3 コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚い、

請求項 4 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有する、

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 8】

前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有する、

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 9】

前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 10】

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 11】

前記層間絶縁膜は、平坦化膜である、

請求項 1 記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 12】

請求項 1 ないし請求項 11 のいずれかに記載の有機 E L 表示パネルを備えた、有機 E L 表示装置。

【請求項 13】

T F T 層を形成する第 1 工程と、

前記 T F T 層上に層間絶縁膜を形成する第 2 工程と、

画素単位に、複数のコンタクトホールを前記層間絶縁膜に形成する第 3 工程と、

前記画素単位に、前記複数のコンタクトホールの各々を介して前記 T F T 層と導通する複数の第 1 電極を前記層間絶縁膜上に形成する第 4 工程と、

前記画素単位に形成された複数のコンタクトホールの各々を前記複数の開口部の各々の開口領域内に含む開口部を少なくとも色毎に複数有するバンクを形成する第 5 工程と、

前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に第 1 有機発光層を形成する第 6 工程と、

前記複数の開口部の中で第2色の画素に対応する開口部に第2有機発光層を形成する第7工程と、

前記第1有機発光層及び第2有機発光層の上方に第2電極を形成する第8工程と、を具備し、

前記開口部に含まれる前記コンタクトホール及びその上方を含むコンタクトホール領域に、前記第1有機発光層と同一材料の層と前記第2有機発光層と同一材料の層とを重畳して形成する、

有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項14】

前記第2有機発光層と同一材料の層は、前記第1有機発光層と同一材料の層の上に重畳して形成する、

請求項13記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項15】

前記第1有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第2有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第1有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第2有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第1有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成する前記第2有機発光層の膜厚より厚く形成する、

請求項13記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項16】

前記第6工程における前記第1有機発光層の形成、及び前記第7工程における前記第2有機発光層の形成は、インクジェット法により行う、

請求項13ないし請求項15のいずれか1項に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項17】

前記第6工程において、前記複数の開口部の中で第2色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第1色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

前記第7工程において、前記複数の開口部の中で第1色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第2色の有機発光材料を含有したインクを塗布する、

請求項16記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項18】

前記第6工程において、前記複数の開口部の中で第2色の画素に対応する開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に前記第1色の有機発光材料を含有したインクを塗布した後、前記第7工程の前に、前記第1色の有機発光材料を含有したインクを乾燥し、その後前記第7工程を実施する、

請求項17に記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項19】

前記第7工程と前記第8工程との間に、前記複数の開口部の中で第3色の画素に対応する開口部に第3有機発光層を形成する第9工程を含み、

前記第8工程において、前記第2電極を、前記第1有機発光層、第2有機発光層、前記第3有機発光層の上方に形成し、

前記第1有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、前記第2有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域、及び前記第3有機発光層が形成された開口部に含まれる前記コンタクトホール領域に、前記第1有機発光層と同一材料の層、前記第2有機発光層と同一材料の層及び前記第3有機発光層と同一材料の層を重畳して形成する、

請求項13記載の有機EL表示パネルの製造方法。

【請求項20】

前記第1有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第1

有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 1 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 2 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 2 有機発光層の膜厚より厚く形成し、

前記第 3 有機発光層が形成された開口部の中で、前記コンタクトホール領域に前記第 1 有機発光層と同一材料の層、前記第 2 有機発光層と同一材料の層及び前記第 3 有機発光層と同一材料の層が重畳して形成する層の膜厚を、前記コンタクトホール領域以外の領域に形成された前記第 3 有機発光層の膜厚より厚く形成する、

請求項 19 記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 21】

前記第 6 工程における前記第 1 有機発光層の形成、前記第 7 工程における前記第 2 有機発光層の形成、前記第 8 工程における前記第 3 有機発光層の形成は、インクジェットにより行う、

請求項 19 ないし請求項 20 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 22】

前記第 6 工程において、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 1 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

前記第 7 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 3 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 2 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、

前記第 8 工程において、前記複数の開口部の中で第 1 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布し、前記複数の開口部の中で第 2 色の画素に対応する開口部に含まれるコンタクトホール上に前記第 3 色の有機発光材料を含有したインクを塗布する、

請求項 21 に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 23】

前記バンクは、前記色毎にライン状の開口部を複数有する、

請求項 13 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 24】

前記バンクは、前記色毎に、且つ画素単位に前記複数の第 1 電極の各々に対応する開口部を複数有する、

請求項 13 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 25】

前記第 1 色及び前記第 2 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 13 ないし請求項 18 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 26】

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色は 3 色を構成し、

前記第 1 色、前記第 2 色及び前記第 3 色の各々は、赤色、緑色及び青色のいずれか一の色である、

請求項 19 ないし請求項 22 のいずれか 1 項に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【手続補正 3】

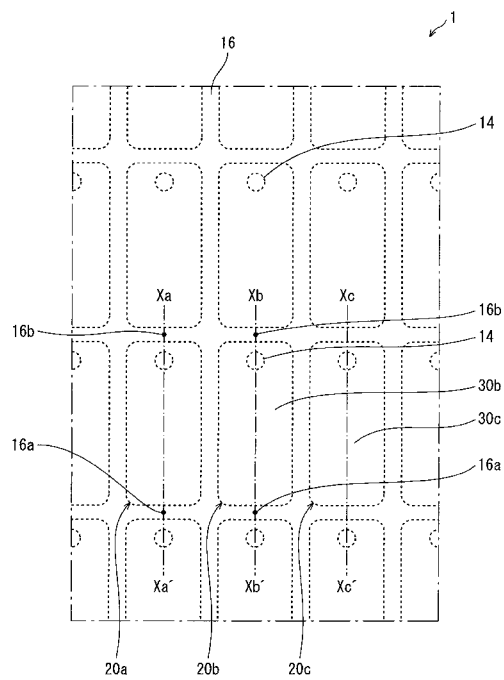
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

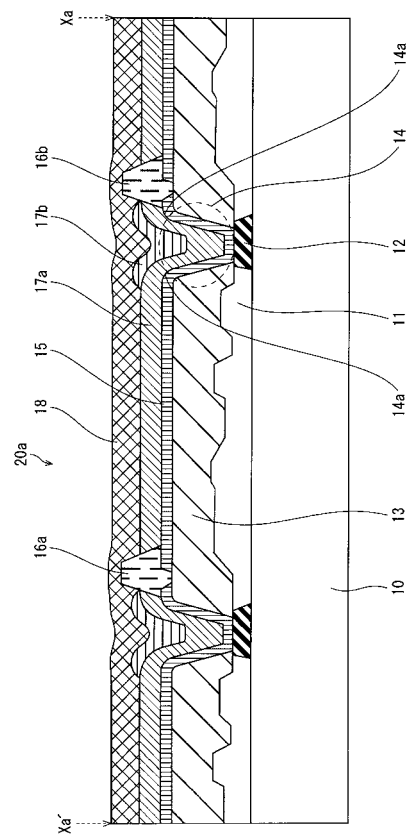
【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

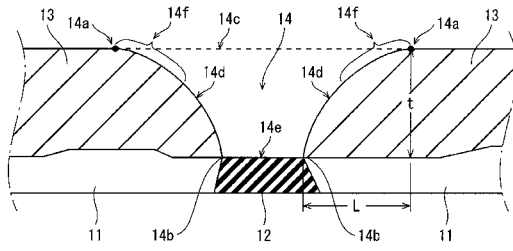


【図 2】

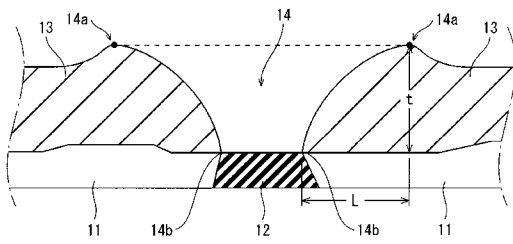


【図 3】

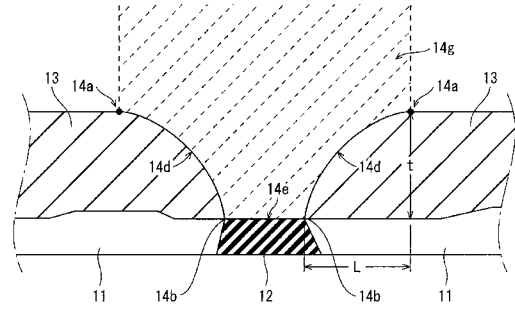
(a)



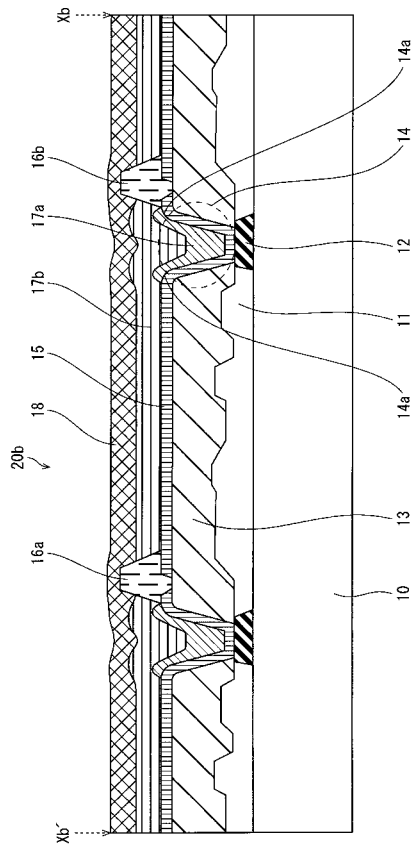
(b)



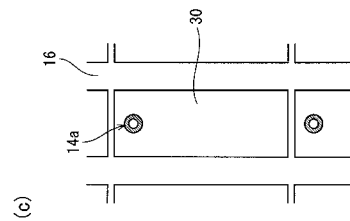
【図 4】



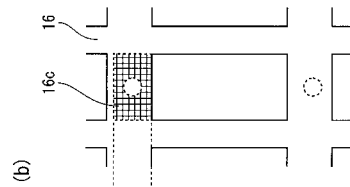
【図 5】



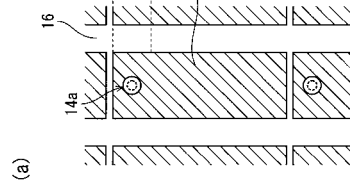
【図 6】



(c)

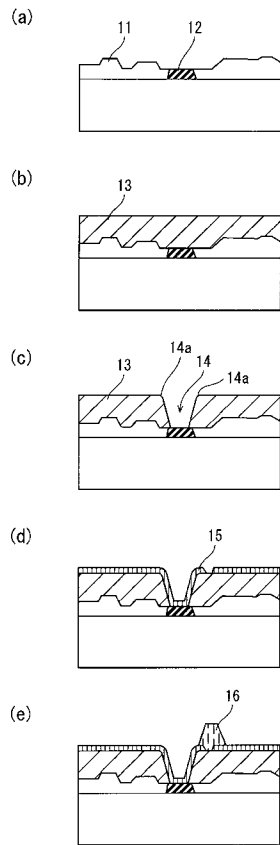


(b)

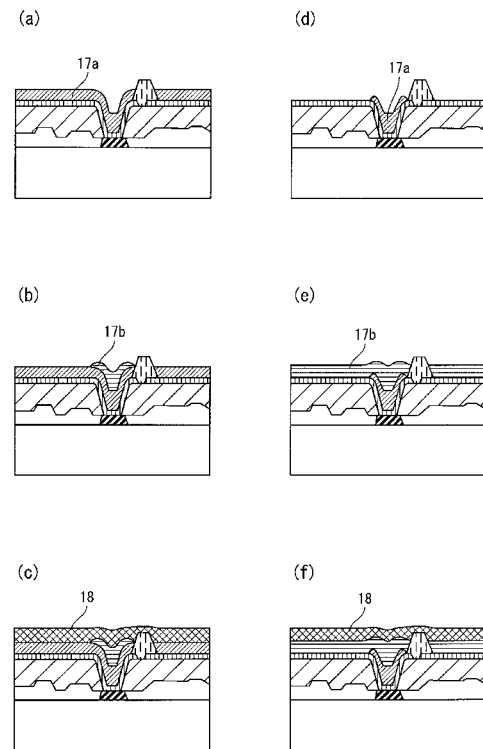


(a)

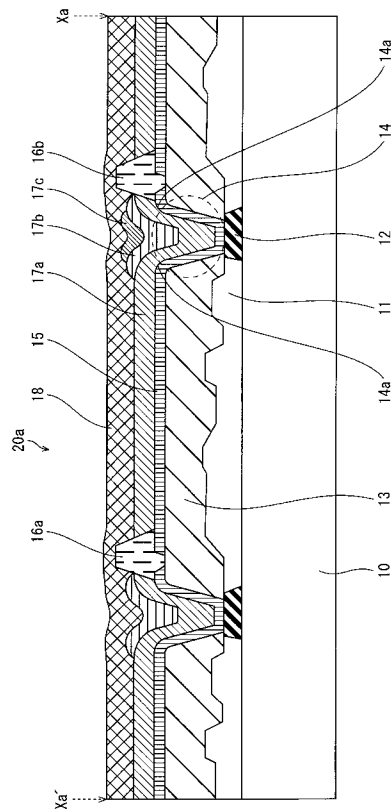
【図 7】



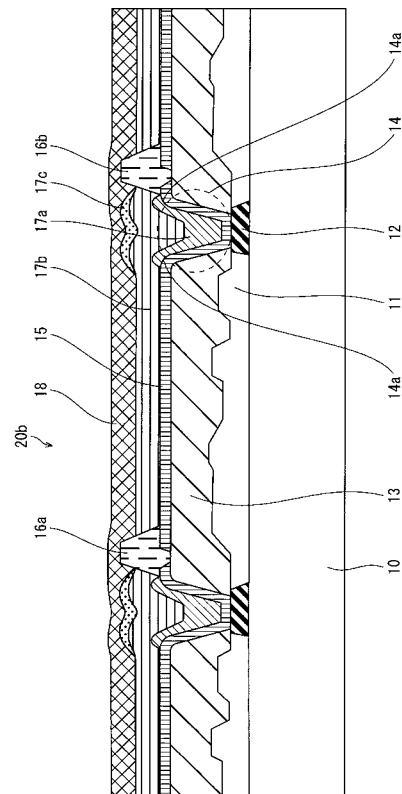
【図 8】



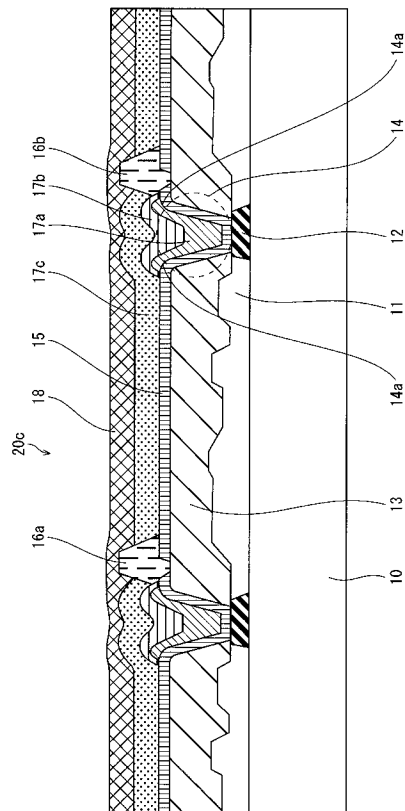
【図 9】



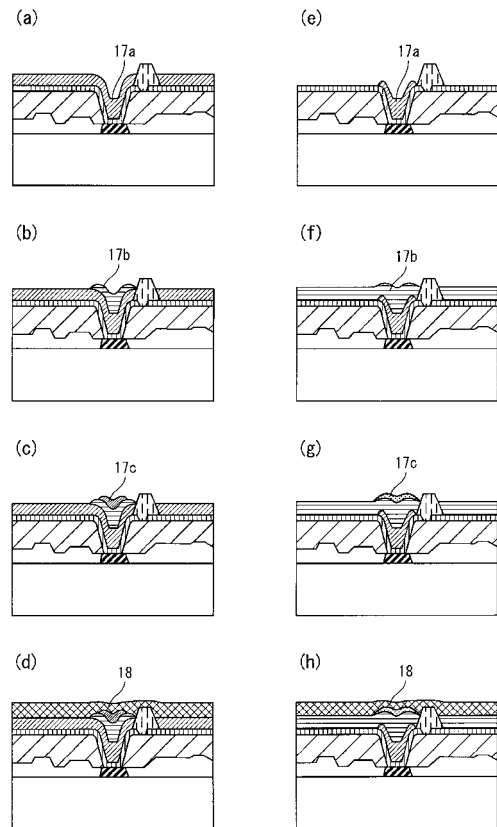
【図 10】



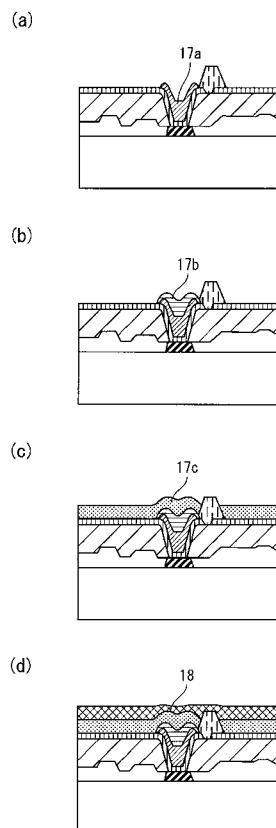
【図 1 1】



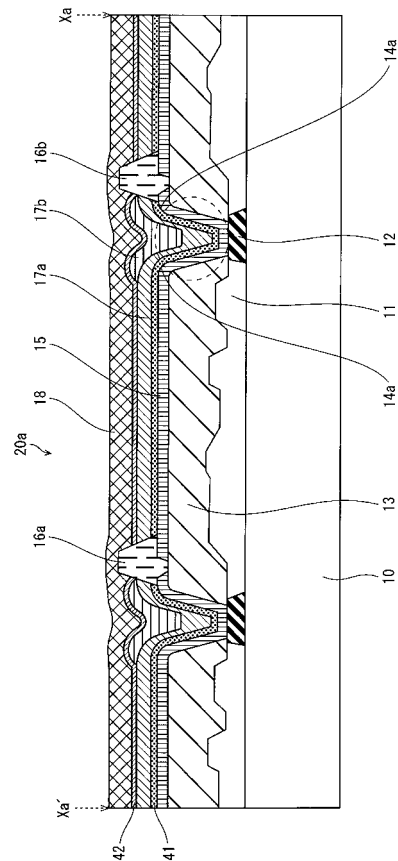
【図 1 2】

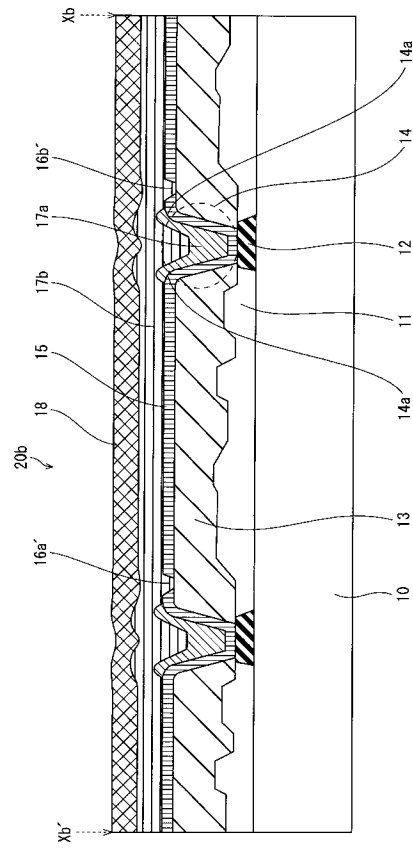


【図 1 3】

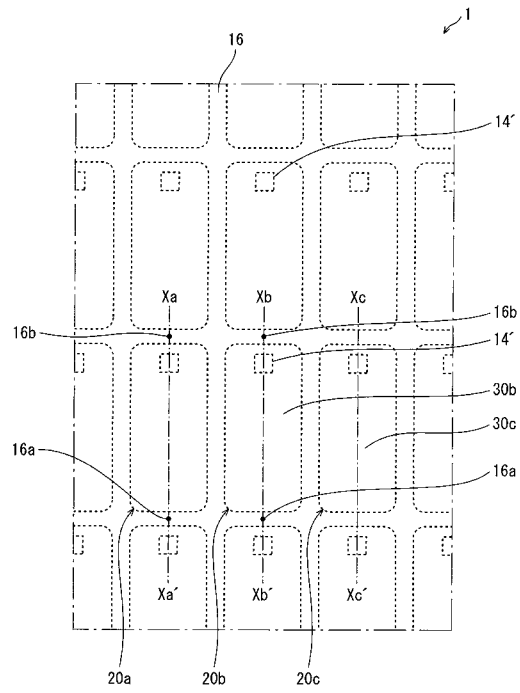


【図 1 4】

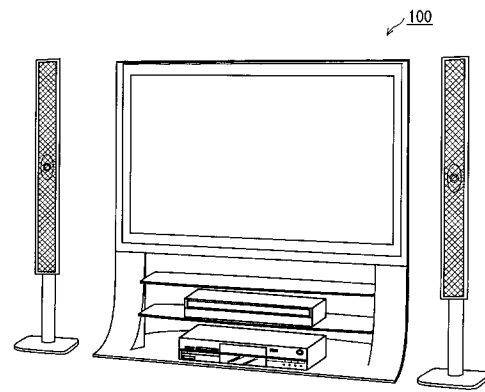




【図 19】



【図 20】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L51/50(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(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)

H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22

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 2006-114480 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0043] to [0050], [0059]; fig. 1 & EP 1610399 A1 & KR 10-2005-0121631 A & CN 1867218 A	1-26
A	JP 2004-96100 A (L.G. Philips LCD Co., Ltd.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0037] to [0043]; fig. 4 & US 2004/0142502 A1 & GB 2409571 A & DE 10359248 A & FR 2864703 A & KR 10-2004-0007822 A & TW 238545 B & CN 1477910 A	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 May, 2010 (27.05.10)Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003129

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 2008-112875 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), claims 1 to 11 (Family: none)	1-26
A	JP 2009-247918 A (Seiko Epson Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0001], [0005] (Family: none)	1-26
A	JP 2004-152595 A (Canon Inc.), 27 May 2004 (27.05.2004), paragraphs [0039] to [0041]; fig. 6 (Family: none)	1-26
A	JP 2005-158672 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), entire text; all drawings & US 2005/0116240 A1 & EP 1536471 A2 & KR 10-2005-0051058 A & CN 1622699 A & CN 101257038 A	1-26

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/003129									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(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. H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22											
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 2006-114480 A（三星エスディアイ株式会社）2006.04.27, 段落【0043】-【0050】、【0059】、【図1】 & EP 1610399 A1 & KR 10-2005-0121631 A & CN 1867218 A	1-26									
A	JP 2004-96100 A（エルジー フィリップス エルシーデー カンパ ニー, リミテッド）2004.03.25, 段落【0037】-【0043】、【図4】 & US 2004/0142502 A1 & GB 2409571 A & DE 10359248 A & FR 2864703 A & KR 10-2004-0007822 A & TW 238545 B & CN 1477910 A	1-26									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 27.05.2010		国際調査報告の発送日 08.06.2010									
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） 濱野 隆	20 9108 電話番号 03-3581-1101 内線 3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 0 3 1 2 9
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 2008-112875 A (大日本印刷株式会社) 2008.05.15, 【請求項 1】 - 【請求項 11】 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2009-247918 A (セイコーエプソン株式会社) 2009.10.29, 段落【0001】 , 【0005】 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2004-152595 A (キヤノン株式会社) 2004.05.27, 段落【0039】 - 【0041】 , 【図 6】 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2005-158672 A (三星エスディアイ株式会社) 2005.06.16, 全文全図 & US 2005/0116240 A1 & EP 1536471 A2 & KR 10-2005-0051058 A & CN 1622699 A & CN 101257038 A	1-26

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC33 DD38 DD39 DD89 DD90 FF15 GG06
GG08 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EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2011138817A1	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	JP2010547381	申请日	2010-05-07
[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	竹内孝之		
发明人	竹内 孝之		
IPC分类号	H05B33/06 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3211 H01L27/3246 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/DD38 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG28		
代理人(译)	中岛四郎 川端弘治 木村浩一		
其他公开文献	JP5519537B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(ZH) 提供一种有机EL显示面板，该有机EL显示面板可以在堤开口中布置接触孔以提高开口率并防止寿命缩短而不会引起电场集中。 本发明的有机EL显示面板1具有：层间绝缘膜13，其中在TFT层11上的像素单元中形成有接触孔；以及经由形成在层间绝缘膜上的接触孔14形成的TFT层11。 电连接至电源电极12的第一电极15，堤16 (16a, 16b) 具有开口，该开口包括在开口区域中的接触孔14，在该开口中形成的发光层17a和17b并发光。 设置有第二电极18，该第二电极18形成在层17a和17b上方，并且接触孔14以及在其上方形成的发光层17a和17b的总厚度 (接触孔区域) 不是接触孔区域。 形成为厚于在该区域中形成的有机发光层的膜厚度。

