

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5096391号
(P5096391)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 Z
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-52056 (P2009-52056)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成21年3月5日(2009.3.5)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-50081 (P2010-50081A)		Samsung Mobile Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成22年3月4日(2010.3.4)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
審査請求日	平成21年3月5日(2009.3.5)		San #24 Nongseo-Dong,
審判番号	不服2011-19204 (P2011-19204/J1)		Giheung-Gu, Yongin-City,
審判請求日	平成23年9月6日(2011.9.6)		Gyeonggi-Do 446-711
(31) 優先権主張番号	10-2008-0081235		Republic of KOREA
(32) 優先日	平成20年8月20日(2008.8.20)	(74) 代理人	100146835
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素領域を含む基板部材と、
前記画素領域毎に前記基板部材上に各々離隔配置された複数の画素電極と、
前記画素電極を各々露出する複数の開口部を有して前記基板部材上に形成された画素定義膜と、

前記画素電極上に形成された有機発光層と、
前記有機発光層に形成された共通電極とを含み、

前記複数の画素領域のうち有機発光素子が作動不良な画素領域だけに、隣接の画素領域に位置した共通電極と電気的に断絶されるように、前記共通電極がレーザーを用いて切断及び除去されて形成されて、前記画素定義膜の開口部を囲む電極切断部が形成され、

前記有機発光層は前記画素定義膜と前記共通電極との間にも形成され、
隣接の画素領域に位置した有機発光層と電気的に断絶されるように、前記電極切断部が形成された前記画素領域には前記電極切断部に沿って前記有機発光層が切断されて形成された有機層切断部が形成された

ことを特徴とする有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記電極切断部は前記画素定義膜上に形成された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記画素定義膜は前記電極切断部に沿って形成された陥没部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記電極切断部と前記画素電極との間に前記画素定義膜が配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

データライン、共通電源ライン、ソース電極、及びドレイン電極をさらに含み、前記データライン、前記共通電源ライン、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の中の一つ以上は前記電極切断部の下に配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 6】

前記電極切断部が形成された前記画素領域では前記有機発光層が発光しないことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 7】

複数の画素領域を含む基板部材上に前記毎画素領域に各々画素電極を形成する段階と、前記基板部材上に前記画素電極を各々露出する複数の開口部を有する画素定義膜を形成する段階と、

前記画素電極上に有機発光層を形成する段階と、

前記有機発光層上に共通電極を形成して複数の有機発光素子を完成する段階と、

前記有機発光素子を検査して不良有機発光素子を検出する段階と、

前記不良有機発光素子が位置する画素領域に隣接の画素領域に位置した共通電極と電気的に断絶されるように、前記共通電極をレーザーを用いて切断及び除去して形成された電極切断部を形成する段階と、をさらに含み、

20

前記電極切断部は前記画素定義膜の開口部を囲むように形成され、

前記有機発光層は前記画素定義膜と前記共通電極との間にも形成され、

隣接の画素領域に位置した有機発光層と電気的に断絶されるように、前記電極切断部を形成する工程において前記電極切断部に沿って前記有機発光層が切断されて形成された有機層切断部を共に形成する

ことを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記電極切断部は前記画素定義膜上に形成された

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 9】

前記電極切断部を形成する工程において前記電極切断部の下部の前記画素定義膜を陥没させて、陥没部を共に形成する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記電極切断部と前記画素電極との間に前記画素定義膜が配置された

ことを特徴とする請求項 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 11】

データライン、共通電源ライン、ソース電極、及びドレイン電極をさらに含み、

前記データライン、前記共通電源ライン、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の中の一つ以上は前記電極切断部の下に配置された

ことを特徴とする請求項 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

40

【請求項 12】

前記電極切断部が形成された前記画素領域では前記有機発光層が発光しない

ことを特徴とする請求項 7 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は有機発光表示装置及びその製造方法に関し、より詳しくは明点不良を暗点化して表示品質の低下を抑制した有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置(organic light emitting diode display)は、正孔注入電極と、有機発光層と、電子注入電極を有する複数の有機発光素子(OLED)と、を含む。有機発光層内部で電子と正孔が結合して生成された励起子(exciton)が励起状態から基底状態に落ちる時に発生するエネルギーによって発光され、これを利用して有機発光表示装置は画像を表示する。

【0003】

従って、有機発光表示装置は自発光特性を有し、液晶表示装置とは異なって別途の光源を要しないため、厚さと重量を減らすことができる。また、有機発光表示装置は低い消費電力、高い輝度及び高い反応速度などの高品位特性を有するため、携帯用電子機器の次代表示装置として注目されている。

【0004】

また、有機発光表示装置は多数の画素で画像を表示する。画素は画像を表示する最小単位であり、画素毎に有機発光素子が形成される。一般に有機発光素子は有機発光層と、正孔注入電極と、電子注入電極と、を含む。正孔注入電極及び電子注入電極に電流が流れると有機発光層が発光する。

【0005】

しかし、製造過程において一部画素に明点の不良が生じる可能性がある。明点不良は当該不良画素の有機発光素子がデータ信号及びゲート信号によらずに常時発光する状態を意味する。このように、常時発光する明点不良が生じた画素は視認性が高く、使用者に明点または輝点として簡単に認識される。つまり、明点不良の発生は有機発光表示装置の品質に大きい影響を与えるようになる。

【0006】

従って、有機発光素子を完成した後に検査を通して明点不良が生じた画素を探して、これをレーザー(laser)を利用して暗点化するリペア(repair)工程を実施している。

【0007】

しかし、従来のレーザーを利用したリペア工程は明点不良が生じた画素を暗点化する過程において周辺データライン及び共通電源ラインやその他電極が損傷する問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の第1の目的は、安定的に明点不良を暗点化して、表示品質の低下を抑制した有機発光表示装置を提供することである。

【0009】

本発明の第2の目的は、前記有機発光表示装置の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の実施形態による有機発光表示装置は、複数の画素領域を含む基板部材と、前記画素領域毎に前記基板部材上に各々離隔配置された複数の画素電極と、前記画素電極を各々露出する複数の開口部を有して前記基板部材上に形成された画素定義膜と、前記画素電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層及び前記画素定義膜上に形成された共通電極と、を含み、前記複数の画素領域のうち一つ以上の画素領域で前記共通電極が切断され前記画素定義膜の開口部を囲む電極切断部が形成される。

【0011】

前記電極切断部は前記画素定義膜上に形成されてもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

前記画素定義膜は前記電極切断部に沿って形成された陥没部を有することができる。

【0013】

前記電極切断部と前記画素電極との間に前記画素定義膜が配置できる。

【0014】

データライン、共通電源ライン、ソース電極、及びドレイン電極をさらに含み、前記データライン、前記共通電源ライン、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の中の一つ以上は前記電極切断部の下部に配置される。

【0015】

前記電極切断部が形成された前記画素領域では前記有機発光層が発光しないことである。

10

【0016】

前記有機発光表示装置において、前記有機発光層は前記画素定義膜と前記共通電極との間にも形成され、前記電極切断部が形成された前記画素領域には前記電極切断部に沿って前記有機発光層が切断されて形成された有機層切断部が形成できる。

【0017】

また、本発明の実施形態による有機発光表示装置の製造方法は、複数の画素領域を含む基板部材上に前記毎画素領域に各々画素電極を形成する段階と、前記基板部材上に前記画素電極を各々露出する複数の開口部を有する画素定義膜を形成する段階と、前記画素電極上に有機発光層を形成する段階と、前記有機発光層上に共通電極を形成して複数の有機発光素子を完成する段階と、前記有機発光素子を検査して不良有機発光素子を検出する段階と、そして前記不良有機発光素子が位置した画素領域において前記共通電極を切断して形成された電極切断部を形成する段階と、をさらに含み、前記電極切断部は前記画素定義膜の開口部を囲むように形成できる。

20

【0018】

前記電極切断部は前記画素定義膜上に形成できる。

【0019】

前記電極切断部を形成する工程において、前記電極切断部の下部の前記画素定義膜を陥没させて陥没部を共に形成してもよい。

【0020】

前記電極切断部と前記画素電極との間に前記画素定義膜が配置されてもよい。

30

【0021】

データライン、共通電源ライン、ソース電極、及びドレイン電極をさらに含み、前記データライン、前記共通電源ライン、前記ソース電極及び前記ドレイン電極の中の一つ以上は前記電極切断部の下部に配置される。

【0022】

前記電極切断部が形成された前記画素領域では前記有機発光層が発光しないことである。

【0023】

前記有機発光表示装置の製造方法において、前記有機発光層は前記画素定義膜と前記共通電極との間にもさらに形成され、前記電極切断部を形成する工程において前記電極切断部に沿って前記有機発光層が切断されて形成された有機層切断部を共に形成できる。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明により、有機発光表示装置は安定的に明点不良が暗点化されて、表示品質の低下を抑制することができる。

【0025】

また、有機発光表示装置の製造方法は安定的に明点不良を暗点化して、表示品質の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

50

【図1】本発明の第1実施形態による有機発光表示装置の配置図である。

【図2】図1のI I - I I線に沿って切断して示した断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図4】図3の有機発光表示装置の製造方法を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、添付図を参照して、本発明の多様な実施形態について本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。本発明は様々な形態に具現され、ここで説明する実施形態に限られない。

【0028】

また、図面に示した各構成の大きさ及び厚さは説明の便宜のために任意に示したため、本発明が必ずしも示されたものに限られない。

【0029】

また、図面から多様な層及び領域を明確に表現するため、厚さを拡大して示した。明細書全体に亘って類似する部分については同一図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上に」または「上部に」あるという時、これは他の部分の「真上に」ある場合だけでなく、その中間にさらに他の部分がある場合も含む。逆にある部分が他の部分の「真上に」あるという時にはその中間に他の部分がないことを意味する。

【0030】

本発明を明確に説明するため、説明上不要な部分は省略し、明細書全体に亘って同一または類似する構成要素については同一参照符号を付ける。

【0031】

また、多様な実施形態において、同一構成を有する構成要素については同一符号を付け、代表的に第1実施形態を説明し、その他の実施形態では第1実施形態と異なっている構成についてだけ説明する。

【0032】

また、添付図は、一つの画素領域に二つの薄膜トランジスター(TFT)と一つの蓄電素子(capacitor)を備えた2Tr-1Cap構造の能動駆動(active matrix, AM)型有機発光表示装置を示しているが、本発明はこれに限定されない。従って、有機発光表示装置は一つの画素領域に三つ以上の薄膜トランジスターと二つ以上の蓄電素子を具備でき、別途の配線がさらに形成されて多様な構造を有するように形成してもよい。

【0033】

ここで、画素領域は画素が形成された領域を示す。画素は画像を表示する最小単位を言い、有機発光表示装置は複数の画素を通して画像を表示する。

【0034】

以下、図1及び図2を参照して本発明の第1実施形態について説明する。

【0035】

図1及び図2に示したように、有機発光表示装置100は複数の画素領域を含む。また、有機発光表示装置100は画素領域毎に形成されたスイッチング薄膜トランジスター10、駆動薄膜トランジスター20、蓄電素子80、そして有機発光素子(OLED)70を含む。また、有機発光表示装置100は一方向に沿って配置されるゲートライン151と、ゲートライン151と絶縁交差するデータライン171及び共通電源ライン172をさらに含む。ここで、一つの画素領域は通常ゲートライン151、データライン171及び共通電源ライン172を境界と定義できるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0036】

また、図示はしないが、有機発光表示装置100は薄膜トランジスター10、20、蓄電素子80及び有機発光素子70等を外部から封止できるように覆う封止部材をさらに含むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

有機発光素子 7 0 は、画素電極 7 1 0 と、画素電極 7 1 0 上に形成された有機発光層 7 2 0 と、有機発光層 7 2 0 上に形成された共通電極 7 3 0 を含む。ここで、画素電極 7 1 0 は正孔注入電極の正 (+) 極であり、半透過共通電極 7 3 0 は電子注入電極の負 (-) 極となる。しかし、本発明が必ずしもこれに限定されるのではなく、有機発光表示装置 1 0 0 の駆動方法により画素電極 7 1 0 が負極となつて、共通電極 7 3 0 が正極となつてもよい。画素電極 7 1 0 及び共通電極 7 3 0 から各々正孔と電子が有機発光層 7 2 0 の内部に注入される。注入された正孔と電子が結合した励起子 (e x c i t o n) が励起状態から基底状態に落ちる時に発光する。

【 0 0 3 8 】

スイッチング薄膜トランジスタ 1 0 は、スイッチング半導体層 1 3 1、スイッチングゲート電極 1 5 2、スイッチングソース電極 1 7 3 及びスイッチングドレイン電極 1 7 4 を含み、駆動薄膜トランジスタ 2 0 は駆動半導体層 1 3 2、駆動ゲート電極 1 5 5、駆動ソース電極 1 7 6 及び駆動ドレイン電極 1 7 7 を含む。

【 0 0 3 9 】

蓄電素子 8 0 は層間絶縁膜 1 6 0 を間において配置された第 1 蓄電板 1 5 8 と第 2 蓄電板 1 7 8 を含む。ここで、層間絶縁膜は誘電体となる。蓄電素子 8 0 で蓄電された電荷と両蓄電板 1 5 8、1 7 8 との間の電圧によって蓄電容量が決定される。

【 0 0 4 0 】

スイッチング薄膜トランジスタ 1 0 は発光させようとする画素領域を選択するスイッチング素子として用いられる。スイッチングゲート電極 1 5 2 はゲートライン 1 5 1 と接続される。スイッチングソース電極 1 7 3 はデータライン 1 7 1 と接続される。スイッチングドレイン電極 1 7 4 はスイッチングソース電極 1 7 3 から離隔配置されると共に、第 1 蓄電板 1 5 8 と連結される。

【 0 0 4 1 】

駆動薄膜トランジスタ 2 0 は選択された画素領域内の有機発光素子 7 0 の有機発光層 7 2 0 を発光させるための駆動電源を画素電極 7 1 0 に印加する。駆動ゲート電極 1 5 5 は第 1 蓄電板 1 5 8 と接続される。駆動ソース電極 1 7 6 及び第 2 蓄電板 1 7 8 は各々共通電源ライン 1 7 2 と接続される。駆動ドレイン電極 1 7 7 はコンタクト孔 (c o n t a c t h o l e) 1 8 2 を通して有機発光素子 7 0 の画素電極 7 1 0 と接続される。

【 0 0 4 2 】

このような構造によって、スイッチング薄膜トランジスタ 1 0 はゲートライン 1 5 1 に印加されるゲート電圧によって作動し、データライン 1 7 1 に印加されるデータ電圧を駆動薄膜トランジスタ 2 0 に伝達する役割を果たす。共通電源ライン 1 7 2 から駆動薄膜トランジスタ 2 0 に印加される共通電圧とスイッチング薄膜トランジスタ 1 0 から伝えられたデータ電圧の差に相当する電圧が蓄電素子 8 0 に保存され、蓄電素子 8 0 に保存された電圧に対応する電流が駆動薄膜トランジスタ 2 0 を通し有機発光素子 7 0 に流れて有機発光素子 7 0 が発光するようになる。

【 0 0 4 3 】

また、有機発光表示装置 1 0 0 が有する複数の画素領域のうち一つ以上の画素領域には共通電極 7 3 0 が切断されたように形成された電極切断部 7 3 5 が形成される。電極切断部 7 3 5 は当該画素領域の画素定義膜 1 9 0 の開口部を囲む。つまり、電極切断部 7 3 5 が形成された画素領域では画素電極 7 1 0 上に位置した共通電極 7 3 0 が電氣的に遮断される。従つて、電極切断部 7 3 5 が形成された画素領域では有機発光素子 7 0 の有機発光層 7 2 0 が発光できなくなる。

【 0 0 4 4 】

以下、本発明の第 1 実施形態による有機発光表示装置 1 0 0 において、電極切断部 7 3 5 が形成された画素領域の構造について積層順に具体的に説明する。また、以下、駆動薄膜トランジスタ 2 0 を中心に薄膜トランジスタの構造について説明する。そしてスイッチング薄膜トランジスタ 1 0 は駆動薄膜トランジスタとの相違点のみを簡略に説明す

10

20

30

40

50

る。

【0045】

基板部材110はガラス、石英、セラミック、プラスチックなどで構成された絶縁性基板で形成される。しかし、本発明はこれに限定されない。従って、基板部材110がステンレス鋼などで構成された金属性基板で形成されてもよい。また、基板部材110は複数に区画された画素領域を含む。

【0046】

基板部材110上にバッファ層120が形成される。バッファ層120は不純物元素の浸透を防止し表面を平坦化する役割を望まれるが、このような役割を遂行できる物質は多様に存在する。例えば、バッファ層120は窒化ケイ素(SiNx)膜、酸化ケイ素(SiO₂)膜)、酸窒化ケイ素(SiO_xN_y)膜のうちいずれか一つが用いられる。しかし、バッファ層120は必ずしも必要なものではなく、基板部材110の種類及び工程条件により省略できる。

10

【0047】

バッファ層120上には駆動半導体層132が形成される。駆動半導体層132は多結晶シリコン膜で形成される。また、駆動半導体層132は不純物がドーピングされないチャンネル領域135と、チャンネル領域135の両側にp⁺ドーピングされて形成されたソース領域136及びドレイン領域137を含む。この時、ドーピングされるイオン物質はホウ素(B)のようなP型不純物であり、主にB₂H₆が用いられる。ここで、このような不純物は薄膜トランジスタの種類によって異なる。

20

【0048】

本発明の第1実施形態においては、駆動薄膜トランジスタ20としてP型不純物を用いたPMOS構造の薄膜トランジスタが使用されたがこれに限定されるのではない。従って、駆動薄膜トランジスタ20にNMOS構造またはCMOS構造の薄膜トランジスタも全て用いることができる。

【0049】

また、図2に示した駆動薄膜トランジスタ20は多結晶シリコン膜を含む多結晶薄膜トランジスタであるが、図2に示されないスイッチング薄膜トランジスタ10は多結晶薄膜トランジスタでもよく、非晶質シリコン膜を含む非晶質薄膜トランジスタでもよい。

30

【0050】

駆動半導体層132上には窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiO₂)などで形成されたゲート絶縁膜140が形成される。ゲート絶縁膜140上に駆動ゲート電極155を含むゲート配線が形成される。また、ゲート配線はゲートライン151、第1蓄電板158及びその他の配線をさらに含む。また、駆動ゲート電極155は駆動半導体層132の少なくとも一部、特にチャンネル領域135と重なるように形成される。

【0051】

ゲート絶縁膜140上には駆動ゲート電極155を覆う層間絶縁膜160が形成される。ゲート絶縁膜140と層間絶縁膜160は駆動半導体層132のソース領域136及びドレイン領域137を露出する複数の貫通孔を共に有する。層間絶縁膜160は、ゲート絶縁膜140と同様に、窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiO₂)等で構成される。

40

【0052】

層間絶縁膜160上には駆動ソース電極176及び駆動ドレイン電極177を含むデータ配線が形成される。また、データ配線はデータライン171、共通電源ライン172、第2蓄電板178及びその他に配線をさらに含む。また、駆動ソース電極176及び駆動ドレイン電極177は各々層間絶縁膜160及びゲート絶縁膜140に形成された複数の貫通孔を通して、駆動半導体層132のソース領域136及びドレイン領域137と接続される。

【0053】

50

このように、駆動半導体層 132、駆動ゲート電極 155、駆動ソース電極 176 及び駆動ドレイン電極 177 を含む駆動薄膜トランジスタ 20 が形成される。駆動薄膜トランジスタ 20 の構成は前述した例に限定されず、当該技術分野の専門家が容易に実施できる公知された構成であるため、多様に変形できる。

【0054】

層間絶縁膜 160 上にはデータ配線 172、176、177、178 を覆う平坦化膜 180 が形成される。平坦化膜 180 はその上に形成される有機発光素子 70 の発光効率を上げるために段差をなくして平坦化させる役割を果たす。また、平坦化膜 180 はドレイン電極 177 の一部を露出させるコンタクト孔 182 を有する。

【0055】

平坦化膜 180 はアクリル系樹脂 (polyacrylates resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド系樹脂 (polyamides resin)、ポリイミド系樹脂 (polyimides resin)、不飽和ポリエステル系樹脂 (unsaturated polyesters resin)、ポリフェニレン系樹脂 (polyphenylenethers resin)、ポリフェニレンスルフィド系樹脂 (polyphenylenesulfides resin)、及びベンゾシクロブテン (benzocyclobutene、BCB) の中の一つ以上の物質などで構成できる。

【0056】

また、本発明による第 1 実施形態は前述した構造に限定されるのではなく、場合により平坦化膜 180 と層間絶縁膜 160 のうちいずれか一つは省略できる。

【0057】

平坦化膜 180 上には有機発光素子 70 の画素電極 710 が形成される。つまり、有機発光表示装置 100 は複数の画素領域毎に各々離隔配置された複数の画素電極 710 を含む。画素電極 710 は平坦化膜 180 のコンタクト孔 182 を通しドレイン電極 177 と接続される。

【0058】

また、平坦化膜 180 上には画素電極 710 を露出する開口部を有する画素定義膜 190 が形成される。つまり、画素定義膜 190 は画素領域毎に形成された複数の開口部を有する。また、画素電極 710 は画素定義膜 190 の開口部に対応するように配置される。しかし、画素電極 710 が必ずしも画素定義膜 190 の開口部にだけ配置されるのではなく、画素電極 710 の一部が画素定義膜 190 と重なるように画素定義膜 190 の下に配置される。画素定義膜 190 はポリアクリル系樹脂 (polyacrylates resin) 及びポリイミド系 (polyimides) 等の樹脂またはシリカ系の無機物などで構成できる。

【0059】

画素電極 710 上には有機発光層 720 が形成され、有機発光層 720 上には共通電極 730 が形成される。このように、画素電極 710、有機発光層 720、及び共通電極 730 を含む有機発光素子 70 が形成される。

【0060】

有機発光層 720 は低分子有機物または高分子有機物で構成される。また、有機発光層 720 は発光層と、正孔注入層 (hole-injection layer、HIL) と、正孔輸送層 (hole-transporting layer、HTL) と、電子輸送層 (electron-transporting layer、ETL) と、電子注入層 (electron-injection layer、EIL) のうち一つ以上を含む多重膜で形成できる。これら全部を含むとき、正孔注入層が正極の画素電極 710 上に配置され、その上に正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が順次に積層される。

【0061】

画素電極 710 と共通電極 730 は各々透明な導電性物質で形成されたり、半透過型ま

10

20

30

40

50

たは反射型導電性物質で形成できる。画素電極 710 及び共通電極 730 を形成する物質の種類によって、有機発光表示装置 900 は前面発光型、背面発光型または両面発光型となる。

【0062】

透明な導電性物質としては、インジウム錫酸化物 (indium tin oxide、ITO) またはインジウム亜鉛酸化物 (Indium Zinc Oxide、IZO)、ZnO (酸化亜鉛) または In_2O_3 (Indium Oxide) 等の物質を用いることができる。反射型物質及び半透過型物質としては、リチウム (Li)、カルシウム (Ca)、フッ化リチウム/カルシウム (LiF/Ca)、フッ化リチウム/アルミニウム (LiF/Al)、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、マグネシウム (Mg)、または金 (Au) 等の物質を使用できる。

10

【0063】

電極切断部 735 は共通電極 730 が切断されて形成され、画素定義膜 190 の開口部を囲む。また、電極切断部 735 は画素定義膜 190 上に形成される。つまり、画素定義膜 190 上の共通電極 730 が切断されて電極切断部 735 を形成する。また、電極切断部 735 はすべての画素領域に形成されるのではなく、有機発光素子 70 が作動不良な画素領域にだけ形成される。

【0064】

このように、電極切断部 735 によって当該画素領域の画素電極 710 上に位置された共通電極 730 は隣接の画素領域に位置した共通電極 730 と電氣的に断絶される。従って、電極切断部 735 が形成された画素領域では有機発光素子 70 の有機発光層 720 が発光できなくなる。

20

【0065】

また、電極切断部 735 は画素定義膜 190 上に形成される。また、画素定義膜 190 は電極切断部 735 に沿って形成された陥没部 195 を有する。画素定義膜 190 の陥没部 195 は電極切断部 735 を形成する過程において共に形成される。また、電極切断部 735 はレーザーを用いて共通電極 730 を切断して形成される。また、陥没部 195 は必ずしも必要な構成ではなく、場合により省略できる。

【0066】

電極切断部 735 が画素定義膜 190 上に形成されるので、電極切断部 735 と画素電極 710 との間には画素定義膜 190 が位置される。従って、レーザーを用いて共通電極 730 を切断して電極切断部 735 を形成する過程において画素定義膜 190 が保護膜の役割を果たし、画素電極 710 の損傷を防止する。

30

【0067】

また、データライン 171、共通電源ライン 172、ソース電極 176、及びドレイン電極 177 等を含むデータ配線のうちの一部が電極切断部 735 の下部に配置される。しかし、電極切断部 735 が画素定義膜 190 上に形成されて画素定義膜 190 が保護膜の役割を果たすため、電極切断部 735 が形成される過程においてデータ配線が損傷されるのを防止できる。

【0068】

このような構成によって、有機発光表示装置 100 は明点不良が生じた画素領域が安定的に暗点化されて表示品質の低下が抑制できるようになる。

40

【0069】

以下、図 3 を参照して本発明の第 2 実施形態について説明する。

【0070】

図 3 に示したように、有機発光層 720 は画素電極 710 上にだけでなく画素定義膜 190 と共通電極 730 との間にも配置される。具体的には、有機発光層 720 は発光層と共に正孔注入層 (HIL)、正孔輸送層 (HTL)、電子輸送層 (ETL)、及び電子注入層 (EIL) 等の多様な膜を含むことができる。この時、発光層を除いた他の正孔注入層 (HIL)、正孔輸送層 (HTL)、電子輸送層 (ETL)、及び電子注入層 (EIL)

50

)は製造過程においてオープンマスク(open mask)を用いて、共通電極730と同様に画素電極710上にだけでなく画素定義膜190上にも形成される。つまり、有機発光層720に属した多様な膜の中の一つ以上の膜が画素定義膜190と共通電極730との間に配置される。

【0071】

また、電極切断部735が形成された画素領域には電極切断部735に沿って画素定義膜190と共通電極730との間に配置された有機発光層720が切断されて形成された有機層切断部725がさらに形成される。つまり、画素定義膜190上の有機発光層720が切断されて有機層切断部725を形成する。有機層切断部725も画素定義膜190の開口部を囲む。

10

【0072】

このように、有機層切断部725によって当該画素領域の画素電極710上に位置された有機発光層720は隣接の画素領域に位置された有機発光層720と電気的に断絶される。従って、電極切断部735及び有機層切断部725が形成された画素領域では有機発光素子70の有機発光層720が発光できなくなる。

【0073】

このような構成によって、有機発光表示装置200は明点不良が生じた画素領域がもっと安定的に暗点化されて表示品質の低下が抑制できる。電極切断部735を通して共通電極730だけ断絶する場合、有機発光層720を通して微量の電流が流れる可能性がある。しかし、有機層切断部725を形成することによって有機発光層725を通じた電流の流れも完全に遮断することができる。従って、不良有機発光素子70が配置された画素領域を確かに暗点化することができる。

20

【0074】

以下、図4を参照して図3の有機発光表示装置100の製造方法について説明する。

【0075】

まず、複数の画素領域を含む基板部材110上に薄膜トランジスタ20及び蓄電素子80等を形成し、その上に平坦化膜180を形成する。また、平坦化膜180上に画素領域毎に各々画素電極710を形成する。

【0076】

次に、平坦化膜180上に画素電極710を各々露出する複数の開口部を有する画素定義膜190を形成した後、画素電極710上に有機発光層720と共通電極730を順次形成して有機発光素子70を完成する。

30

【0077】

ここで、有機発光層720及び共通電極730は画素電極710の真上にだけでなく画素定義膜190上にも形成される。しかし、有機発光層720は場合により画素定義膜190の開口部内、つまり、画素電極710上にだけ形成されてもよい。

【0078】

次に、有機発光素子70を検査して、不良な有機発光素子70を検出する。ここで、不良な有機発光素子70はデータ信号及びゲート信号と関係なく発光される。

【0079】

40

次に、図4に示したように、不良な有機発光素子70が位置された画素領域でレーザー(L)を使って共通電極730を切断して形成した電極切断部735と有機発光層720を切断して形成した有機層切断部725を形成する。この時、電極切断部735と有機層切断部725は画素定義膜190上に形成されて画素定義膜190の開口部を囲む。また、電極切断部735及び有機層切断部725と共に画素定義膜190の陥没部195が形成される。但し、有機発光層720が画素定義膜190上に位置しない場合には電極切断部735と陥没部195だけ形成することができる。

【0080】

このように、電極切断部735及び有機層切断部725によって当該画素領域の画素電極190上に位置された共通電極730及び有機発光層720は、隣接の画素領域に位置

50

された共通電極 730 及び有機発光層 720 と電気的に断絶される。従って、当該画素領域に形成された不良な有機発光素子 70 の有機発光層 720 が発光できなくなる。また、不良な有機発光素子 70 が位置された画素領域は暗点化される。

【0081】

このような製造方法によって、明点不良が生じた画素領域を安定的かつ効果的に暗点化して、有機発光表示装置 200 の表示品質低下を抑制することができる。

【0082】

以上、本発明を望ましい実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されることなく、特許請求の範囲の概念と範囲を逸脱しない限り、多様な修正及び変形が可能であることを本発明が属する技術分野における当業者なら簡単に理解できる。

10

【符号の説明】

【0083】

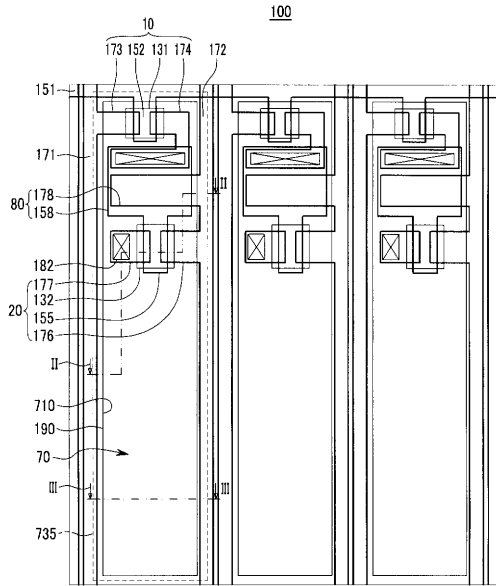
- 100 有機発光表示装置
- 10 スイッチング薄膜トランジスター
- 20 駆動薄膜トランジスター
- 80 蓄電素子
- 70 有機発光素子(OLED)
- 131 スイッチング半導体層
- 132 駆動半導体層
- 135 チャンネル領域
- 136 ソース領域
- 137 ドレイン領域
- 140 絶縁膜
- 151 ゲートライン
- 152 スイッチングゲート電極
- 155 駆動ゲート電極
- 158 第1蓄電板
- 178 第2蓄電板
- 160 層間絶縁膜
- 171 データライン
- 172 共通電源ライン
- 173 スイッチングソース電極
- 174 スイッチングドレイン電極
- 176 駆動ソース電極
- 177 駆動ドレイン電極
- 180 平坦化膜
- 182 コンタクト孔
- 190 画素定義膜
- 195 陥没部
- 710 画素電極
- 720 有機発光層
- 730 共通電極
- 735 電極切断部
- 900 有機発光表示装置

20

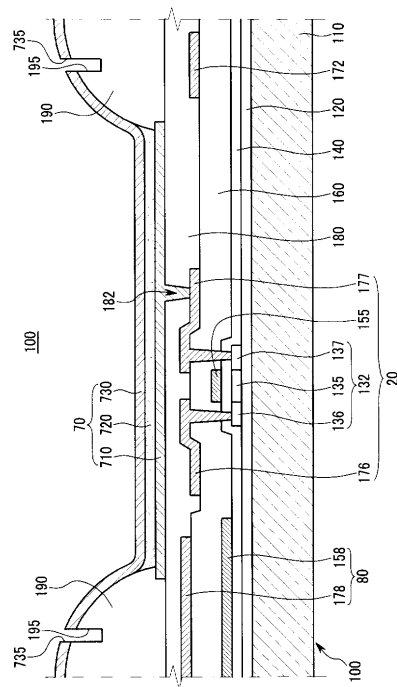
30

40

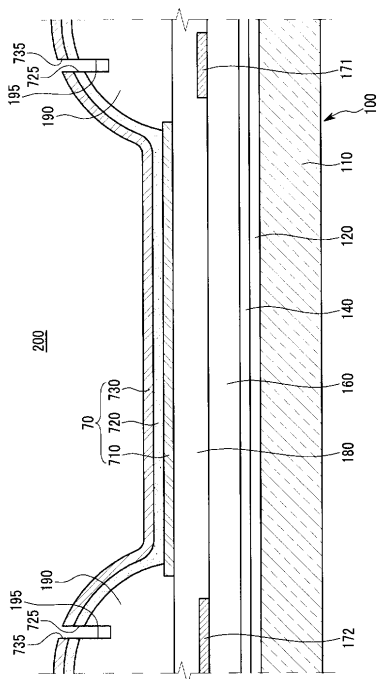
【 図 1 】



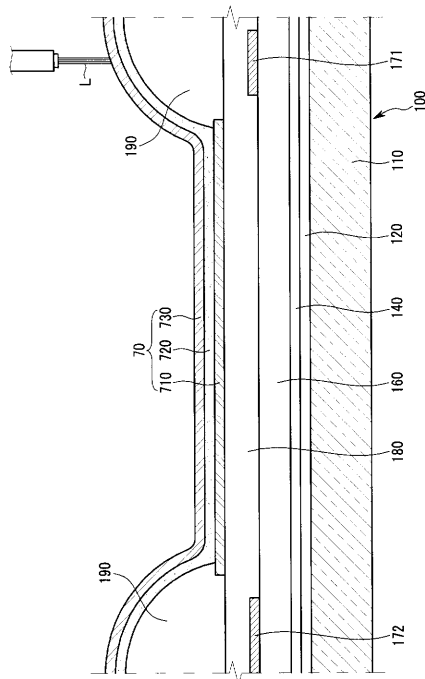
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 洪 祥睦
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 李 在一
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地
- (72)発明者 李 根洙
大韓民国京畿道水原市靈通区 シン 洞 5 7 5 番地

合議体

審判長 森林 克郎
審判官 土屋 知久
審判官 伊藤 昌哉

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 3 2 3 0 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 3 3 3 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 6 6 0 0 (J P , A)
特表 2 0 0 6 - 5 0 2 5 4 5 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 8 7 5 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 6 4 1 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 7 6 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 2 3 9 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 7 1 7 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 4 9 1 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 0 8 4 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 4 4 0 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 51/50-51/56
H01L 27/32
H05B 33/00-33/28