

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-103337

(P2015-103337A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015. 6. 4)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-241781 (P2013-241781)	(71) 出願人	512187343
(22) 出願日	平成25年11月22日 (2013. 11. 22)		三星ディスプレイ株式会社
			Samsung Display Co., Ltd.
			大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
			95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City
			, Gyeonggi-Do, Korea
		(74) 代理人	110000408
			特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	柏原 充宏
			神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC11 CC42 CC45
			DD37 DD39 DD91 DD93 FF04
			FF15 GG28

(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の製造方法

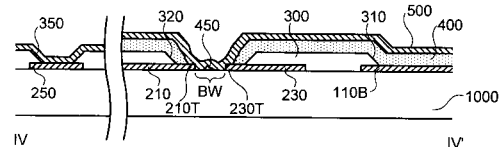
(57) 【要約】

【課題】補助配線と上部電極との接続をするための工程を簡略化すること。

【解決手段】本発明の表示装置は第1端部を有する第1補助配線、第2端部を有する第2補助配線、および第1端部および第2端部との間に配置された1以上の島状補助配線を含む複数の補助配線であって、複数の画素電極の間の少なくとも一部において、補助配線と画素電極との距離よりも短い距離で、それぞれの補助配線が対向している補助配線と、画素電極の一部を露出する第1開口部と、第1端部、第2端部、島状補助配線の端部およびこれらの端部間を露出する第2開口部とを有し、画素電極および補助配線上に配置された絶縁層と、第1開口部により露出された画素電極上および絶縁層上に配置された有機発光層と、画素電極上の有機発光層上に配置された電極、および第2開口部における補助配線と当該電極とを電気的に接続する接続部を含む導電層と、を備える。

。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素を有する表示装置であって、

前記画素に対応して設けられた画素電極と、

第 1 端部を有する第 1 補助配線、第 2 端部を有する第 2 補助配線、および前記第 1 端部および前記第 2 端部との間に配置された 1 以上の島状補助配線を含む複数の補助配線であって、複数の前記画素電極の間の少なくとも一部において、前記補助配線と前記画素電極との距離よりも短い距離で、それぞれの前記補助配線が対向している補助配線と、

前記画素電極の一部を露出する第 1 開口部と、前記第 1 端部、前記第 2 端部、前記島状補助配線の端部およびこれらの端部間を露出する第 2 開口部とを有し、前記画素電極および前記補助配線上に配置された絶縁層と、

前記第 1 開口部により露出された前記画素電極上および前記絶縁層上に配置された有機発光層と、

前記画素電極上の前記有機発光層上に配置された電極、および前記第 2 開口部における前記補助配線と当該電極とを電氣的に接続する接続部を含む導電層と、

を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記端部間の距離が 5 マイクロメートル乃至 100 マイクロメートルであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 開口部で電氣的に接続された前記補助配線と前記導電層との接続部分が複数であり、

前記複数の接続部分には、接続抵抗が 200 k Ω 以下である接続部分が含まれることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記有機発光層を発光させるための電力が供給される電源接続電極を備え、

前記電源接続電極は、前記導電層が接続される一方、前記補助配線には前記導電層を介して間接的に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】

複数の画素に対応した画素電極を有する表示装置の製造方法であって、

第 1 端部を有する第 1 補助配線、第 2 端部を有する第 2 補助配線、および前記第 1 端部および前記第 2 端部との間に配置された 1 以上の島状補助配線を含む複数の補助配線であって、複数の前記画素電極の間の少なくとも一部において、前記補助配線と前記画素電極との距離よりも短い距離で、それぞれの前記補助配線が対向している補助配線を形成し、

前記画素電極の一部を露出する第 1 開口部と、前記第 1 端部、前記第 2 端部、前記島状補助配線の端部およびこれらの端部間を露出する第 2 開口部とを有する絶縁層を、前記画素電極および前記補助配線上に形成し、

前記第 1 開口部により露出された前記画素電極上、前記第 2 開口部により露出された前記補助配線、および前記絶縁層上に有機発光層を形成し、

前記第 1 補助配線と前記第 2 補助配線との間に交流電圧を印加して前記端部間に放電を起こして、前記第 2 開口部に露出された前記補助配線の少なくとも一部が露出するように前記有機発光層を除去し、

前記画素電極上の前記有機発光層上に配置された電極、および前記第 2 開口部において露出させた前記補助配線と当該電極とを電氣的に接続する接続部を含む導電層を形成すること、

を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置の画質を改善する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機EL (Organic Electroluminescence) など、供給される電流に応じた強度で発光する素子を用いた表示装置が開発されている。このような表示装置として、トップエミッション型アクティブマトリックス有機ELディスプレイがある。この表示装置によれば、発光素子の発光方向が、薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) とは逆の方向になる。そこで、発光素子の発光方向側 (TFTとは逆側) の電極 (以下、上部電極という) に、光透過性を有する程度に薄膜化した金属を用いたり、透明導電性酸化物を用いたりする必要がある。しかし、これらは、低抵抗化することが困難であり、電圧降下に伴う画面内の輝度分布が発生する。

10

【0003】

この輝度分布は、高電流が必要な高輝度にするほど、また、大画面化するほど顕著になってくる。そのため、補助配線を用いて上部電極と接続することにより、電圧降下を減らす試みがなされている (例えば、特許文献1~4)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-195008号公報

【特許文献2】特開2001-230086号公報

【特許文献3】特開2005-011810号公報

【特許文献4】特開2005-093398号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

有機EL層を成膜する場合には、共通に成膜できる層が多いほど製造が容易になる。その場合には、特許文献3、4に開示された方法のように、補助配線上に成膜された有機膜を除去する工程を追加したり、有機膜を成膜するときに補助配線上に付着しないようにしたりする必要がある。したがって、工程が煩雑になるため、量産時の歩留まりを低下させる要因となり得る。

30

【0006】

例えば、特許文献3に開示された方法においては、大画面のディスプレイに対して、必要な部分にだけレーザ照射をするための遮蔽マスクをアライメントして配置したり、真空中で高精細なアライメントを行いつつ多数回のレーザのスポット照射を行ったりする必要がある。

【0007】

本発明の目的の一つは、補助配線と上部電極との接続をするための工程を簡略化することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

40

本発明の一実施形態によると、複数の画素を有する表示装置であって、前記画素に対応して設けられた画素電極と、第1端部を有する第1補助配線、第2端部を有する第2補助配線、および前記第1端部および前記第2端部との間に配置された1以上の島状補助配線を含む複数の補助配線であって、複数の前記画素電極の間の少なくとも一部において、前記補助配線と前記画素電極との距離よりも短い距離で、それぞれの前記補助配線が対向している補助配線と、前記画素電極の一部を露出する第1開口部と、前記第1端部、前記第2端部、前記島状補助配線の端部およびこれらの端部間を露出する第2開口部とを有し、前記画素電極および前記補助配線上に配置された絶縁層と、前記第1開口部により露出された前記画素電極上および前記絶縁層上に配置された有機発光層と、前記画素電極上の前記有機発光層上に配置された電極、および前記第2開口部における前記補助配線と当該電

50

極とを電氣的に接続する接続部を含む導電層と、を備えることを特徴とする表示装置が提供される。

【0009】

この表示装置によれば、補助配線と上部電極との接続をするための工程を簡略化することができる。

【0010】

また、別の好ましい態様において、前記端部間の距離が5マイクロメートル乃至100マイクロメートルであってもよい。

【0011】

この表示装置によれば、端部間近傍の有機発光層の除去を効率的に行うことができる。

10

【0012】

また、別の好ましい態様において、前記第2開口部で電氣的に接続された前記補助配線と前記導電層との接続部分が複数であり、前記複数の接続部分には、接続抵抗が200kΩ以下である接続部分が含まれていてもよい。

【0013】

この表示装置によれば、画面内の輝度分布を良好にすることができる。

【0014】

また、別の好ましい態様において、前記有機発光層を発光させるための電力が供給される電源接続電極を備え、前記電源接続電極は、前記導電層が接続される一方、前記補助配線には前記導電層を介して間接的に接続されていてもよい。

20

【0015】

この表示装置によれば、補助配線と電源接続電極とのレイアウトの自由度を向上させることができる。

【0016】

本発明の一実施形態によると、複数の画素に対応した画素電極を有する表示装置の製造方法であって、第1端部を有する第1補助配線、第2端部を有する第2補助配線、および前記第1端部および前記第2端部との間に配置された1以上の島状補助配線を含む複数の補助配線であって、複数の前記画素電極の間の少なくとも一部において、前記補助配線と前記画素電極との距離よりも短い距離で、それぞれの前記補助配線が対向している補助配線を形成し、前記画素電極の一部を露出する第1開口部と、前記第1端部、前記第2端部、前記島状補助配線の端部およびこれらの端部間を露出する第2開口部とを有する絶縁層を、前記画素電極および前記補助配線上に形成し、前記第1開口部により露出された前記画素電極上、前記第2開口部により露出された前記補助配線、および前記絶縁層上に有機発光層を形成し、前記第1補助配線と前記第2補助配線との間に交流電圧を印加して前記端部間に放電を起こして、前記第2開口部に露出された前記補助配線の少なくとも一部が露出するように前記有機発光層を除去し、前記画素電極上の前記有機発光層上に配置された電極、および前記第2開口部において露出させた前記補助配線と当該電極とを電氣的に接続する接続部を含む導電層を形成すること、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法が提供される。

30

【0017】

この表示装置の製造方法によれば、補助配線と上部電極との接続をするための工程を簡略化することができる。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、補助配線と上部電極との接続をするための工程を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態における表示装置の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の第1実施形態における補助配線のレイアウトを説明する図である。

50

【図 3】本発明の第 1 実施形態における第 2 開口部近傍のレイアウトを説明する図である。

【図 4】図 2 に示す I V - I V 方向にみた断面の模式図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態における表示装置 1 の製造方法において、画素電極と補助配線が形成された基板の断面を示す模式図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態における表示装置の製造方法において、絶縁膜が形成された基板の断面を示す模式図である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態における表示装置の製造方法において、有機 E L 層が形成された基板の断面を示す模式図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態における表示装置の製造方法において、端部間の有機 E L 層が除去された基板の断面を示す模式図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態における表示装置の補助配線への分割した電圧印加を説明する図である。

【図 10】本発明の第 3 実施形態における補助配線端部の形状の第 1 の例を説明する図である。

【図 11】本発明の第 3 実施形態における補助配線端部の形状の第 2 の例を説明する図である。

【図 12】接触抵抗測定のための補助配線のレイアウトを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態における表示装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、種々の変形を行ない実施することが可能である。また、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後に A、B 等を付しただけの符号）を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。また、基板上に形成される、とは、基板に接触して形成される場合だけでなく、基板との間に他の構成を挟んで形成される場合を含む。

【0021】

< 第 1 実施形態 >

本発明の第 1 実施形態における表示装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0022】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態における表示装置の構成を示す概略図である。表示装置 1 は、トップエミッション型有機 E L ディスプレイである。表示装置 1 は、スマートフォン、携帯電話、パーソナルコンピュータ、テレビなど、画像を表示する電子機器に用いられる。基板 10 は、表示装置 1 を駆動するための素子等が形成されている。表示領域 100、表示領域 100 の周囲に設けられた駆動回路 71、72、73、74、および電圧印加部 70 が、基板 10 に備えられている。

【0023】

表示領域 100 には、T F T により有機 E L 層の発光が制御される複数の画素、複数の画素を制御するための制御線が形成されている。また、表示領域 100 には、有機 E L 層の上部電極と接続される 2 系統の補助配線が形成されている。補助配線の詳細の説明は後述する。駆動回路 71、72、73、74 は、制御線を介して表示領域 100 の各画素に設けられた画素回路を制御するためのドライバである。また、表示領域 100 の外側には有機 E L 層を発光させるための電力を供給する電源と上部電極とを接続するための電源接続電極が設けられている。電圧印加部 70 は、2 系統の補助配線に交流電圧を印加するための電源が接続される。なお、この例では交流電圧として説明するが、2 系統の補助配線に直流電圧を印加するための電源が接続されてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態における補助配線のレイアウトを説明する図である。図 2 は、表示領域 1 0 0 における補助配線のレイアウトがわかりやすくなるように、一部の構成を省略して表した図である。

【 0 0 2 5 】

画素電極 1 1 0 B、1 1 0 G、1 1 0 R（以下、それぞれを区別しない場合には画素電極 1 1 0 という）は、それぞれ発光色が青、緑、赤の画素に対応する。各画素電極 1 1 0 は、T F T を用いて形成された画素回路に接続されている。以下に説明する設計値の例示は、画素ピッチ P P が 6 3 6 μm である場合を例としているが、この例に限られない。

【 0 0 2 6 】

補助配線 2 1 0、2 2 0、2 3 0（以下、それぞれを区別しない場合には補助配線 2 0 0 という）は、それぞれ分離して形成された複数系統の補助配線である。補助配線 2 1 0、2 2 0 が電圧印加部 7 0 に接続され、補助配線 2 3 0 は電圧印加部 7 0 に接続されず、島状に配置されている。補助配線 2 3 0 は、この例では複数である。補助配線 2 0 0 は、隣接する画素電極 1 1 0 間に設けられている。なお、補助配線 2 0 0 は、少なくとも一部の画素電極 1 1 0 間に設けられていればよい。補助配線 2 0 0 の線幅 L 1、L 2 は、この例では、6 6 μm 、2 2 μm である。

【 0 0 2 7 】

画素電極 1 1 0 と補助配線 2 0 0 とは、同一層の導電膜で形成されている。導電膜は、この例では、下層に銀合金（例えば、A g P d C u 等）、上層に透明導電性酸化物（例えば I T O 等）の積層で形成されている。なお、補助配線 2 0 0 は、画素電極 1 1 0 とは異なる層の導電膜で形成されていてもよい。

【 0 0 2 8 】

絶縁層 3 0 0 は、画素電極 1 1 0 の一部および補助配線 2 0 0 の一部を露出しつつ、画素電極 1 1 0 および補助配線 2 0 0 を覆うように形成されている。絶縁層 3 0 0 は、ポリイミド等の有機樹脂で形成されている。

【 0 0 2 9 】

絶縁層 3 0 0 には、画素電極 1 1 0 の一部を露出する第 1 開口部 3 1 0、および補助配線 2 0 0 の一部を露出する第 2 開口部 3 2 0 が設けられている。第 1 開口部 3 1 0 は、画素電極 1 1 0 と有機 E L 層とを接続し、有機 E L 層へ電流を流すための領域を形成する。第 2 開口部 3 2 0 は、有機 E L 層の上部電極と補助配線 2 0 0 とを接続するために設けられた領域であり、画素電極 1 1 0 間に設けられている。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本発明の第 1 実施形態における第 2 開口部近傍のレイアウトを説明する図である。補助配線 2 1 0 の端部 2 1 0 T と補助配線 2 3 0 の端部 2 3 0 T とが対向する部分に、第 2 開口部 3 2 0 が設けられている。この例では、第 2 開口部 3 2 0 の開口寸法 A 1、A 2 は、1 5 μm （1 0 ~ 2 0 μm ）、3 5 μm （3 0 ~ 4 0 μm ）である。

【 0 0 3 1 】

端部 2 1 0 T と端部 2 3 0 T との間 B W（以下、端部間 B W という場合がある）の距離 W a は、例えば、5 μm ~ 2 0 μm であり、画素電極 1 1 0 と補助配線 2 0 0 とが最も近い部分の距離 W p（図 2 参照）よりも短くなっている。なお、図示していないが、端部間 B W の距離は、画素回路の T F T 等、補助配線 2 0 0 以外の他の導電性を有する部材と補助配線 2 0 0 との距離のいずれよりも短くなっていることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

図 2 に戻って説明を続ける。表示領域 1 0 0 の外側において、有機 E L 層を発光させるための電力を供給する電源と上部電極とを接続するための電源接続電極 2 5 0 が設けられている。電源接続電極 2 5 0 は、絶縁層 3 0 0 に覆われ、その一部が第 3 開口部 3 5 0 によって露出されている。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、図 2 に示す I V - I V 方向にみた断面の模式図である。基板 1 0 0 0 は、ガラ

10

20

30

40

50

ス基板にＴＦＴ等で形成された画素回路を含む基板を示し、表面はポリイミド等の絶縁膜で平坦化されている。画素電極１１０Ｂは、スルーホールを介してこの画素回路に接続されている。画素電極１１０、補助配線２１０、２３０（図示しない補助配線２２０も含む、以下同じ）、および電源接続電極２５０は、同一の導電膜で形成されている。絶縁層３００は、画素電極１１０の一部を露出する第１開口部３１０、補助配線２００の一部を露出する第２開口部３２０、および電源接続電極２５０の一部を露出する第３開口部３５０が形成されている。上述した図２においては、画素電極１１０、補助配線２１０、２３０、電源接続電極２５０、および絶縁層３００が示されている。

【００３４】

有機ＥＬ層４００は、表示領域１００の絶縁層３００上に形成されている。有機ＥＬ層４００は、端部間ＢＷ近傍において後述するように除去されている。図示のとおり端部間ＢＷには、有機ＥＬ層４００の残渣物４５０が存在する場合がある。上部電極５００は、有機ＥＬ層４００上に形成された導電層である。なお、端部間ＢＷ近傍において、有機ＥＬ層４００が除去されているため、上部電極５００は、補助配線２１０の端部２１０Ｔと補助配線２３０の端部２３０Ｔとに接触して電氣的に接続されている。すなわち、上部電極５００は、画素電極１１０上の有機ＥＬ層４００（有機ＥＬ層４００が発光する部分）上に形成された電極と、この電極と端部２１０Ｔおよび端部２３０Ｔとを接続するための接続部を有している。図示していないが、補助配線２２０と補助配線２３０との関係においても同様である。上部電極５００は、補助配線２２０の端部２２０Ｔと補助配線２３０の端部２３０Ｔとに接触して電氣的に接続されている。すなわち、上部電極５００は、画素電極１１０上の有機ＥＬ層４００（有機ＥＬ層４００が発光する部分）上に形成された電極と、この電極と端部２２０Ｔおよび端部２３０Ｔとを接続するための接続部を有している。

【００３５】

また、この例では、電源接続電極２５０上にも上部電極５００が形成されている。そのため、電源接続電極２５０から画素電極１１０上の上部電極５００に有機ＥＬ層４００を発光させるための電力が供給される。この例では画素電極１１０は有機ＥＬ層４００のアノードとして用いられている。この際、補助配線２００が上部電極５００を介して間接的に電源接続電極２５０に接続されることになり、電源接続電極２５０から画素電極１１０上の上部電極５００までの電気抵抗を小さくすることができる。補助配線２００が上部電極５００を介して間接的に電源接続電極２５０に接続されることにより、補助配線と電源接続電極とのレイアウトの自由度を向上させることができる。このとき、電源接続電極２５０と電圧印加部７０とが上部電極５００を介して間接的に接続されていてもよい。

【００３６】

なお、補助配線２００と電源接続電極２５０とが直接的に接続していてもよく、その場合には、上部電極５００は、電源接続電極２５０と上記の通り直接的に接続していてもよいし、補助配線２００を介して間接的に接続していてもよい。

【００３７】

続いて、図４に示すような表示装置１の製造方法について、図５～図８を用いて説明する。

【００３８】

図５は、本発明の第１実施形態における表示装置の製造方法において、画素電極と補助配線が形成された基板の断面を示す模式図である。基板１０００上に導電膜が成膜され、フォトリソグラフィによるパターンングにより、画素電極１１０、補助配線２１０、２３０および電源接続電極２５０が形成される。

【００３９】

図６は、本発明の第１実施形態における表示装置の製造方法において、絶縁膜が形成された基板の断面を示す模式図である。図５に示す工程の後に絶縁膜３００が成膜され、フォトリソグラフィによるパターンングにより、第１開口部３１０、第２開口部３２０および第３開口部３５０が形成される。絶縁膜３００は、感光性ポリイミド等を用い、露光、

10

20

30

40

50

現像によりパターンが形成されてもよい。

【0040】

図7は、本発明の第1実施形態における表示装置の製造方法において、有機EL層が形成された基板の断面を示す模式図である。図6に示す工程の後に、酸素プラズマ処理を施し、マスク等を用いて表示領域100に有機EL層400を成膜する。有機EL層400は、複数の有機層の積層構造であり、例えば、下層から上層に向けて「m-MTDA TA」、「NPB」、「Blue EML」、「Alq」という積層構造になっている。なお、「Blue EML」については、少なくとも画素電極110B上に存在すればよいため、その他の領域においては存在しないように形成される場合もある。すなわち、図7等の記載において、有機EL層400は、成膜される領域のいずれでも同様の厚さで記載しているが、領域によっては厚さ、積層構造が異なる場合がある。

10

【0041】

図8は、本発明の第1実施形態における表示装置の製造方法において、端部間の有機EL層が除去された基板の断面を示す模式図である。図7に示す工程の後、電圧印加部70を介して、交流電圧を補助配線210と補助配線220（図7では図示せず）との間に印加する。例えば、周波数100kHz、実行印加電圧が900～2500Vrms程度であると端部間BWに放電が発生し、図8に示すように、有機EL層400が除去される。ここでは、補助配線230には直接的に電圧が印加されるわけではないが、周波数および実行印加電圧によっては、補助配線210と補助配線230の間、補助配線220と補助配線230の間、隣接する補助配線230同士の間においても放電が発生する。このとき、補助配線210の端部210Tおよび補助配線230の端部230Tの少なくとも一部が露出されるが、一部に有機EL層400の残渣物450が残ってもよい。なお、補助配線220と補助配線230の間、隣接する補助配線230同士の間においても同様である。

20

【0042】

この例では、放電による有機EL層400を除去するときには、表示領域100に存在する全ての補助配線210、220に電圧を印加して、全ての端部間BWで放電させる。ただし、一部の端部間BWにおいて生じた放電によって端部間BWに短絡を生じさせる場合もある。その場合には、その端部間BWと同じ補助配線210、220、230によって構成される端部間BWにおいては放電しにくくなる場合がある。したがって、必ずしも全ての端部間BWで放電しない場合もある。

30

【0043】

図8に示す工程の後、上部電極500を成膜すると、図4に示すような構造となる。上部電極は、この例では、下層がLiF、上層がMgAgの積層構造である。この例では上部電極500は有機EL層400のカソードとして用いられている。なお、表示装置1は、さらに、窒素雰囲気下で透明封止ガラスを用いて、少なくとも表示領域100の封止を行う。このとき、基板周囲がUV硬化樹脂等で囲まれて、内部が封止される。

【0044】

端部間BWの距離は、有機EL膜400を除去して端部210T、230Tの一部等、補助配線200の端部の一部を露出されるためには、5μm以上100μm以下であることが望ましい。端部間BWの距離が5μm未満になると、大画面の表示装置の場合に、パターン形成を精度よく行うことが困難になり、短絡部が形成される等のリスクがある。一方、端部間BWの距離が大きくなりすぎると、放電を起こす条件が厳しくなり、より印加電圧を増加させる必要があるため、TF Tへの放電による熱および電氣的ダメージの可能性が高くなってしまう。そのため、画素電極110と補助配線200との間隔をさらに広げる必要があるなど、レイアウト上の制限が加わってしまう。そのため、端部間BWの距離は、20μm以下であることがさらに望ましい。

40

【0045】

また、補助配線200と上部電極500との接続部分の電気抵抗が小さいほど、画面輝度の均一性確保、消費電力の低減に有利である。例えば、各画素に対して1箇所の接続部

50

分を形成した場合、画素回路のTFTのしきい電圧等を考慮すると、画面輝度の均一性確保のために、接続部分での電圧降下を2V以下に抑制することが望ましい。この場合、接続部分の電気抵抗は、有機EL層の発光のために要する1画素のピーク電流が100μAの高輝度ディスプレイにおいて、200kΩ以下であることが望ましい。さらに接続部分での電圧降下を0.5V以下に抑制する、すなわち電気抵抗は50kΩ以下であることがさらに望ましい。

【0046】

なお、接続部分は、1画素に1箇所ではなく、複数画素に1箇所であってもよい。例えば、N画素に対して1箇所であれば、接続部分での電圧降下を2V以下に抑制するためには、1箇所当たりの接続部分の電気抵抗は $200\text{ k}\Omega \times (1/N)$ 以下であることが望ましく、電圧降下を0.5V以下に抑制する、すなわち電気抵抗は $50\text{ k}\Omega \times (1/N)$ 以下であることが望ましい。

10

【0047】

このように、本発明の第1実施形態における表示装置1においては、上部電極500を成膜する前に補助配線200に電圧を印加し、端部間BWに放電を生じさせて有機EL層400を除去する。したがって、上部電極500を成膜するときには、端部210Tおよび端部220Tの少なくとも一部を露出させていることから、上部電極500と補助配線200とを電氣的に接続することができる。

【0048】

このように、放電により電氣的に端部間BW近傍の有機EL層を除去することができるため、従来のように、精密なマスクのアライメント、選択的なレーザ照射等を行ったりする必要がないため、工程の簡略化が実現できる。この結果、画面の欠陥発生確率が増大することを抑制しつつ、上部電極の電圧降下を抑えて画面内の輝度分布を良好にすることができる。

20

【0049】

< 第2実施形態 >

第1実施形態においては、端部間BWで放電させるときには、表示領域100全ての補助配線210、220に電圧が印加され、全ての端部間BWにおいて放電を促していた。第2実施形態においては、表示領域100を複数に分けて放電させる。

【0050】

図9は、本発明の第2実施形態における表示装置の補助配線への分割した電圧印加を説明する図である。表示装置1Aにおいては、表示領域は表示領域100A1、100A2の2領域に分割されている。表示装置1には、表示領域100A1の補助配線210、220に電圧を印加するための電圧印加部70A1、および表示領域100A2の補助配線210、220に電圧を印加するための電圧印加部70A2が設けられている。このようにすると、大面積を一度に処理することによる電流の増加を抑制することができ、過大な電流による焼損の不具合の発生を抑制することができる。また、表示領域100A1における放電で複数の端部間BWの一部に短絡が生じた場合であっても、表示領域100A2における放電に影響を与えないようにすることができる。なお、表示領域100を複数に分割して放電処理を行う場合には、各表示領域に電圧印加部70に接続された補助配線210、220が必要となる。

30

40

【0051】

< 第3実施形態 >

第1実施形態においては、補助配線210の端部210T、および補助配線230の端部230Tの形状は矩形状であったが、異なる形状であってもよい。第3実施形態では、端部210T、230Tの形状として、2つの例を説明する。なお、補助配線210の端部210Tと、補助配線230の端部230Tとの組み合わせを例として説明するが、補助配線220の端部220Tと、補助配線230の端部230Tとの組み合わせであっても同様である。

【0052】

50

図10は、本発明の第3実施形態における補助配線端部の形状の第1の例を説明する図である。図10に示す第1の例では、いずれも三角形形状の端部210TB、230TBである。端部210TBと端部230TBとの距離は頂点同士の距離である。

【0053】

図11は、本発明の第3実施形態における補助配線端部の形状の第2の例を説明する図である。図11に示す第2の例では、一方の端部210TBは第1の例と同じであるが、端部230TCは、矩形形状である。ただし、第1実施形態の場合とは異なり、補助配線220の線幅よりも広がっている。なお、端部210TBについても端部230TCと同じ形状であってもよいし、端部210TBと端部230TCとが入れ替わった形状であってもよい。

10

【0054】

[実施例1]

第1実施形態における構成に類似した構成で補助配線と上部電極との接続部分の電気抵抗（以下接触抵抗という）を測定した。

【0055】

図12は、接触抵抗測定のための補助配線のレイアウトを説明する図である。この実施例では、2系統の補助配線BL1、BL2を想定し、各画素pixの4辺に対応して補助配線BL1、BL2が対向した端部間BWを設けている。上述の実施形態に対応させると、補助配線BL1、BL2が補助配線210、220に対応し、補助配線BL1、BL2以外の部分の補助配線（島状に配置されている補助配線、以下、島状補助配線という）が補助配線230に対応する。この図では、画素pixは、6行6列に配置されているが、以下に説明する実施例では10行10列に配置されたものを用いている。画素pixの画素ピッチは318μmとした。

20

【0056】

まず、基板上に低温ポリシリコンを用いたTFTEで画素回路を形成し、ポリイミド2μmを形成した後、画素電極と接続するためのスルーホールを形成した。そして、画素pixに対応した画素電極と、補助配線BL1、BL2、島状補助配線を形成した。画素電極、および電氣的に分離された複数系統の補助配線BL1、BL2、島状補助配線は、下層が銀合金（150nm）、上層がITO（20nm）の積層電極膜で形成されている。続いて、補助配線BL1と島状補助配線とが対向する端部、補助配線BL2と島状補助配線とが対向する端部、および端部間BWを開口した絶縁膜を形成した。端部間BWの距離は、どの部分でも同じに形成され、5μm、10μm、15μm、20μmの4種類の実験サンプルを作成した。なお、補助配線BL1、BL2、島状補助配線と、画素電極との距離（最も近い部分）は20μmより大きく形成されている。

30

【0057】

表面に酸素プラズマ処理を行った後、下層から上層に向けて、m-MTDA（50nm）、NPB（70nm）、Blue EML（30nm）、Alq（30nm）という積層構造の有機EL層を成膜した。このとき、補助配線BL1、BL2の通電用パッド部分には有機EL層が成膜されないように、各層の蒸着時にマスクをした。

【0058】

そして、窒素雰囲気下において、2系統の補助配線BL1、BL2に対して、交流電源AGを用いて通電用パッド部分から交流電圧を印加した。この交流電圧は、周波数100kHz、実行印加電圧900V～2500Vrmsの範囲で行った。交流電圧の印加により端部間BWで放電が発生し、複数箇所の端部間BW近傍で有機EL層が除去された。

40

【0059】

その後、画素pix周囲の補助配線BL1、BL2、島状補助配線を覆うように上部電極を成膜し、画素pixおよびその周辺を含む領域をガラス基板で封止した。上部電極は、下層がLiF（1nm）、上層がMgAg（Mg：Ag＝10：1）（15nm）とした。なお、上部電極とカソード電源とは補助配線を介して間接的に接続されている。

【0060】

50

このようにして作成した有機ＥＬディスプレイを駆動したところ、いずれの条件においても、３ｍＡの電流で駆動電圧７．１Ａ、発光効率４．５ｃｄ／Ａであった。また接続部分の電気抵抗を測定したところ一箇所当たりの平均が３００Ωであった。

【００６１】

[比較例 １]

上部電極とカソード電源とは補助配線を介して間接的に接続されるのではなく、上部電極とカソード電源とを直接接続したところ、３ｍＡの電流で駆動電圧７．０Ｖ、発光効率４．５ｃｄ／Ａであった。したがって、上記実施例１のように有機ＥＬ層を除去した部分において上部電極と補助配線とが接続し、上部電極とカソード電源とが補助配線を介して間接的に接続されている場合であっても、有機ＥＬ層の発光には大きな影響を与えていない、すなわち、実施例１における上部電極と補助電極との接触部分の電気抵抗が、有機ＥＬ層の発光に問題ない程度の抵抗として実現できていることが確認された。

【００６２】

[比較例 ２]

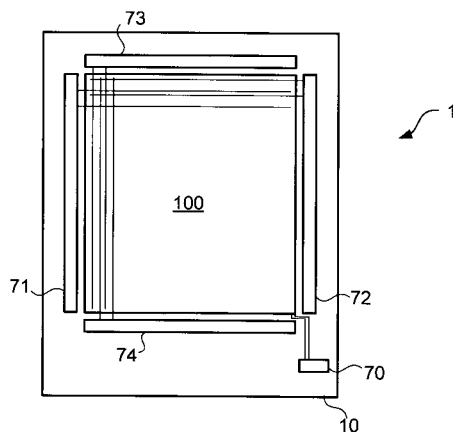
実施例１において放電による有機ＥＬ層の除去を行わなかったところ、接続部分の電気抵抗は測定限界（１ＧΩ）以上であった。上部電極とカソード電源とは補助配線を介して間接的に接続されているが、接続部分の抵抗は測定限界以上に高いため、電流が流れず有機ＥＬ層の点灯ができなかった。

【符号の説明】

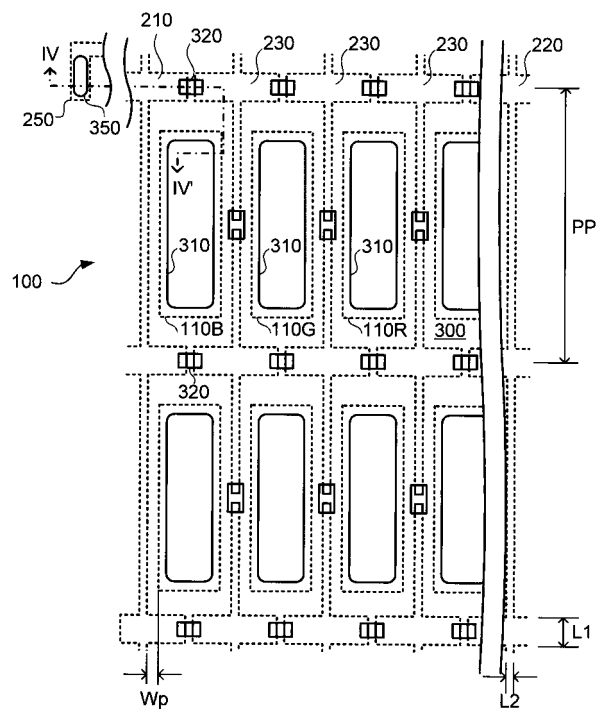
【００６３】

１…表示装置、１０…基板、７０…電圧印加部、７１，７２，７３，７４…駆動回路、１００…表示領域、１１０，１１０Ｂ，１１０Ｇ，１１０Ｒ…画素電極、２１０，２２０，２３０…補助配線、２１０Ｔ，２２０Ｔ，２３０Ｔ…端部、２５０…電源接続電極、３００…絶縁層、３１０…第１開口部、３２０…第２開口部、３５０…第３開口部、４００…有機ＥＬ層、４５０…残渣物、５００…上部電極、１０００…基板

【図１】



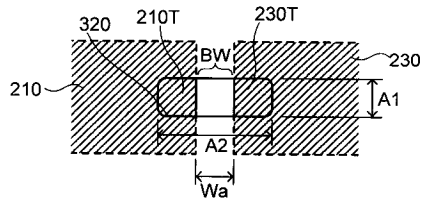
【図２】



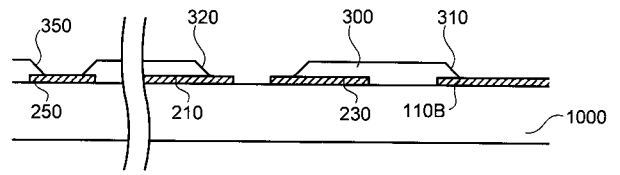
10

20

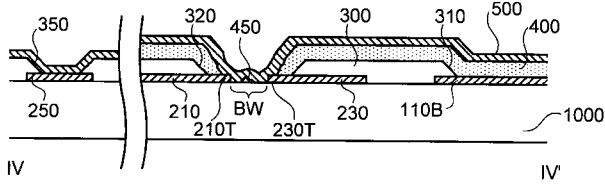
【図 3】



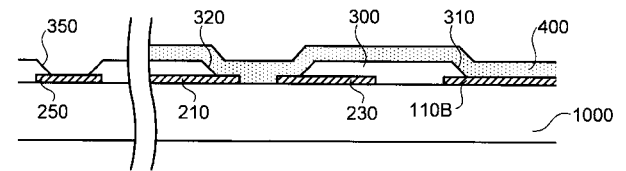
【図 6】



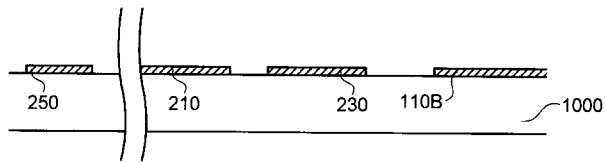
【図 4】



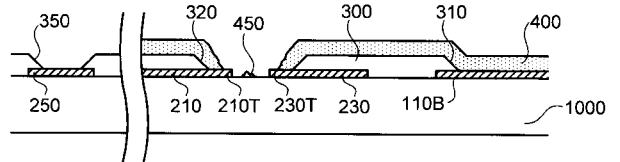
【図 7】



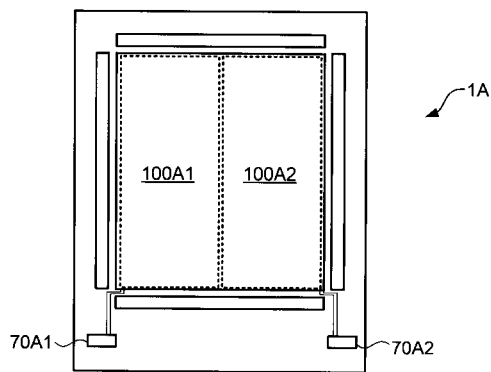
【図 5】



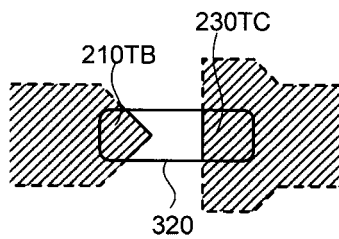
【図 8】



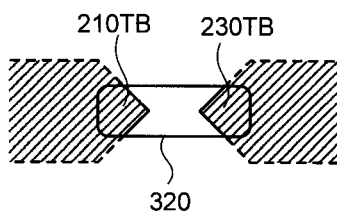
【図 9】



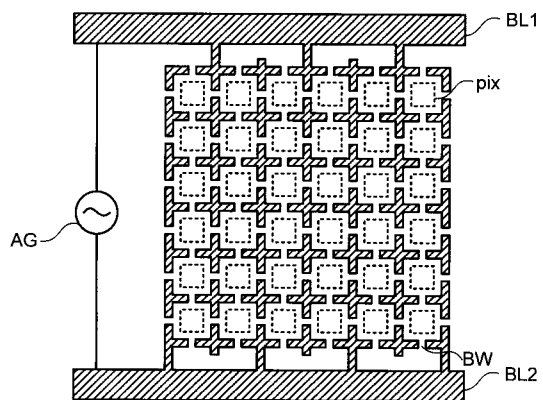
【図 1 1】



【図 1 0】



【図 1 2】



专利名称(译)	显示装置和制造显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2015103337A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2013241781	申请日	2013-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	柏原充宏		
发明人	柏原 充宏		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD91 3K107/DD93 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了简化连接辅助布线和上电极的过程。根据本发明的显示装置包括具有第一端的第一辅助布线，具有第二端的第二辅助布线以及布置在第一端和第二端之间的第一辅助布线。包括上述岛状辅助布线的多个辅助布线，其中多个像素电极的至少一部分布置成使得辅助布线彼此面对的距离短于辅助布线与像素电极之间的距离。存在辅助布线，暴露像素电极的一部分的第一开口，第一端，第二端，岛状辅助布线的一端，以及在这些端之间暴露的第二开口。设置在像素电极和辅助布线上的绝缘层，设置在像素电极上的有机发光层和通过第一开口暴露的绝缘层以及在像素电极上的有机发光层。导体，其包括布置在第二开口中的电极和用于将第二开口中的辅助布线与电极电连接的连接部。和电层。[选择图]图4

