

(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2015-103359

(P2015-103359A)

(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)
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/26 Z	3K107
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	5C094
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-242309 (P2013-242309)  
 (22) 出願日 平成25年11月22日 (2013.11.22)

(71) 出願人 512187343  
 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 CC33 CC45 DD37  
 DD39 DD89 FF04 FF15  
 最終頁に続く

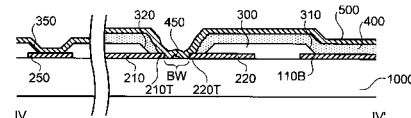
(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の製造方法

## (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、複数の画素を有する表示装置であって、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補助配線と第2端部を有する第2補助配線と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、第1端部と第2端部と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、および第1端部、第2端部およびこれらの端部間を露出する第2開口部を有し、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 補助配線と第 2 端部を有する第 2 補助配線と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、前記第 1 端部と前記第 2 端部と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、および前記第 1 端部、前記第 2 端部およびこれらの端部間を露出する第 2 開口部を有し、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 kΩ 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 補助配線と第 2 端部を有する第 2 補助配線と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、前記第 1 端部と前記第 2 端部と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補助配線と第2端部を有する第2補助配線と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、前記第1端部と前記第2端部と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、および前記第1端部、前記第2端部およびこれらの端部間を露出する第2開口部を有し、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気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。

50

## 【 0 0 0 9 】

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。

## 【 0 0 1 0 】

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 1 0 0 マイクロメートルであってもよい。

## 【 0 0 1 1 】

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。

## 【 0 0 1 2 】

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 2 0 0 k 以下である接続部分が含まれていてもよい。

## 【 0 0 1 3 】

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。

## 【 0 0 1 4 】

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。

## 【 0 0 1 5 】

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。

## 【 0 0 1 6 】

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 補助配線と第 2 端部を有する第 2 補助配線と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、前記第 1 端部と前記第 2 端部と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。

## 【 0 0 1 7 】

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。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

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 】

## 【 0 0 1 9 】

【 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。

【 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

10

20

30

40

50

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 EL 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 EL 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 EL 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、TFT により有機 EL 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 EL 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 EL 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。

【0024】

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 100 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。

10

20

30

40

50

## 【 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  $\mu$  m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（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 2 系統の補助配線である。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  $\mu$  m、2 2  $\mu$  mである。

10

## 【 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。

20

## 【 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 2 0 の端部 2 2 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  $\mu$  m（1 0 ~ 2 0  $\mu$  m）、3 5  $\mu$  m（3 0 ~ 4 0  $\mu$  m）である。

30

## 【 0 0 3 1 】

端部 2 1 0 T と端部 2 2 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  $\mu$  m ~ 2 0  $\mu$  m 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。

40

## 【 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、ガラス基板に T F T 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 1 1 0 B 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 1 1 0、補助配線 2 1 0、2 2 0、および電源接続電極 2 5 0 は、同一の導電膜で形成されている。絶縁層 3 0 0 は、画素電極 1 1 0 の一部を露出する第 1 開口部 3 1 0、補助配線 2 0 0 の一部を露出する第 2 開口部 3 2 0、および電源接続電極 2 5 0 の一部を露出する第 3 開口部 3 5 0 が形成されている。上述した図 2 においては、

50

画素電極 1 1 0、補助配線 2 1 0、2 2 0、電源接続電極 2 5 0、および絶縁層 3 0 0 が示されている。

【0034】

有機 E L 層 4 0 0 は、表示領域 1 0 0 の絶縁層 3 0 0 上に形成されている。有機 E L 層 4 0 0 は、端部間 B W 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 B W には、有機 E L 層 4 0 0 の残渣物 4 5 0 が存在する場合がある。上部電極 5 0 0 は、有機 E L 層 4 0 0 上に形成された導電層である。なお、端部間 B W 近傍において、有機 E L 層 4 0 0 が除去されているため、上部電極 5 0 0 は、補助配線 2 1 0 の端部 2 1 0 T と補助配線 2 2 0 の端部 2 2 0 T 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 5 0 0 は、画素電極 1 1 0 上の有機 E L 層 4 0 0 (有機 E L 層 4 0 0 が発光する部分) 上に形成された電極と、この電極と端部 2 1 0 T および端部 2 2 0 T とを接続するための接続部を有している。

10

【0035】

また、この例では、電源接続電極 2 5 0 上にも上部電極 5 0 0 が形成されている。そのため、電源接続電極 2 5 0 から画素電極 1 1 0 上の上部電極 5 0 0 に有機 E L 層 4 0 0 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 1 1 0 は有機 E L 層 4 0 0 のアノードとして用いられている。この際、補助配線 2 0 0 が上部電極 5 0 0 を介して間接的に電源接続電極 2 5 0 に接続されることになり、電源接続電極 2 5 0 から画素電極 1 1 0 上の上部電極 5 0 0 までの電気抵抗を小さくすることができる。補助配線 2 0 0 が上部電極 5 0 0 を介して間接的に電源接続電極 2 5 0 に接続されることにより、補助配線と電源

20

【0036】

なお、補助配線 2 0 0 と電源接続電極 2 5 0 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 5 0 0 は、電源接続電極 2 5 0 と上記の通り直接的に接続していてもよいし、補助配線 2 0 0 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 1 0 0 0 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ニングにより、画素電極 1 1 0、補助配線 2 1 0、2 2 0 および電源接続電極 2 5 0 が形成される。

30

【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 3 0 0 が成膜され、フォトリソグラフィによるパターニングにより、第 1 開口部 3 1 0、第 2 開口部 3 2 0 および第 3 開口部 3 5 0 が形成される。絶縁膜 3 0 0 は、感光性ポリイミド等を用い、露光、現像によりパターンが形成されてもよい。

40

【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 E L 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 1 0 0 に有機 E L 層 4 0 0 を成膜する。有機 E L 層 4 0 0 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 - M T D A T A」、「N P B」、「B l u e E M L」、「A l q」という積層構造になっている。なお、「B l u e E M L」については、少なくとも画素電極 1 1 0 B 上に存在すればよい。そのため、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 E L 層 4 0 0 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。

50

## 【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との間に印加する。例えば、周波数100kHz、実行印加電圧が100～300Vrms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。このとき、補助配線210の端部210Tおよび補助配線220の端部220T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。

## 【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200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。

## 【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、220T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。

## 【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箇所の接続部分を形成した場合、画素回路のTF T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 $200k \times (1/N)$ 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 $50k \times (1/N)$ 以下であることが望ましい。

## 【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

10

20

30

40

50



び端部 2 2 0 T の少なくとも一部を露出させていることから、上部電極 5 0 0 と補助配線 2 0 0 とを電氣的に接続することができる。

【 0 0 4 8 】

このように、放電により電氣的に端部間 B W 近傍の有機 E L 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。

【 0 0 4 9 】

< 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態においては、端部間 B W で放電させるときには、表示領域 1 0 0 全ての補助配線 2 0 0 に電圧が印加され、全ての端部間 B W 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 1 0 0 を複数に分けて放電させる。

【 0 0 5 0 】

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 1 A においては、表示領域は表示領域 1 0 0 A 1、1 0 0 A 2 の 2 領域に分割されている。表示装置 1 には、表示領域 1 0 0 A 1 の補助配線 2 0 0 に電圧を印加するための電圧印加部 7 0 A 1、および表示領域 1 0 0 A 2 の補助配線 2 0 0 に電圧を印加するための電圧印加部 7 0 A 2 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 1 0 0 A 1 における放電で複数の端部間 B W の一部に短絡が生じた場合があっても、表示領域 1 0 0 A 2 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。

【 0 0 5 1 】

< 第 3 実施形態 >

第 1 実施形態においては、補助配線 2 1 0 の端部 2 1 0 T、および補助配線 2 2 0 の端部 2 2 0 T 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 2 1 0 T、2 2 0 T の形状として、2 つの例を説明する。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 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 1 0 に示す第 1 の例では、いずれも三角形状の端部 2 1 0 T B、2 2 0 T B である。端部 2 1 0 T B と端部 2 2 0 T B との距離は頂点同士の距離である。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 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 1 1 に示す第 2 の例では、一方の端部 2 1 0 T B は第 1 の例と同じであるが、端部 2 2 0 T C は、矩形状である。ただし、第 1 実施形態の場合とは異なり、補助配線 2 2 0 の線幅よりも広がっている。なお、端部 2 1 0 T B についても端部 2 2 0 T C と同じ形状であってもよいし、端部 2 1 0 T B と端部 2 2 0 T C とが入れ替わった形状であってもよい。

【 0 0 5 4 】

[ 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。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 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 B L 1、B L 2 を想定し、各画素 p i x の 2 辺に対応して補助配線 B L 1、B L 2 が対向した端部間 B W を設けている。この図では、画素 p i x 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 1 0 行 1 0 列に配置されたものを用いている。画素 p i x の画素ピッチは 3 1 8 μ m とした。

【 0 0 5 6 】

まず、基板上に低温ポリシリコンを用いたTFTで画素回路を形成し、ポリイミド2 $\mu$ m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pixelに対応した画素電極と、補助配線BL1、BL2を形成した。画素電極、および電氣的に分離された2系統の補助配線BL1、BL2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、BL2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、5 $\mu$ m、10 $\mu$ m、15 $\mu$ m、20 $\mu$ mの4種類の実験サンプルを作成した。なお、補助配線BL1、BL2と画素電極との距離(最も近い部分)は20 $\mu$ mより大きく形成されている。

【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100V~300Vrms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、1箇所以上の端部間BW近傍で有機EL層が除去された。

【0059】

その後、画素pixel周囲の補助配線BL1、BL2を覆うように上部電極を成膜し、画素pixel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】

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7.4V、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133 $\Omega$ 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(1G $\Omega$ )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,100R...画素電極、210,220...補助配線、210T,220T...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

10

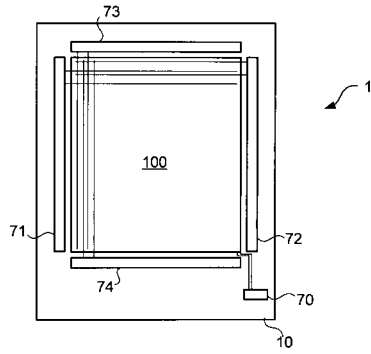
20

30

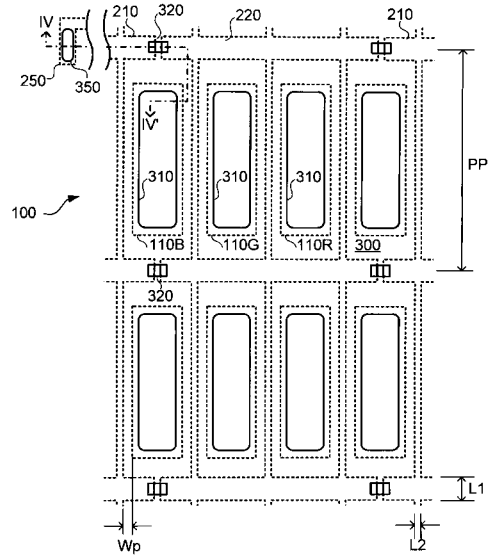
40

50

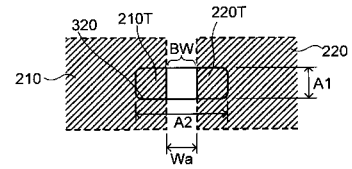
【図 1】



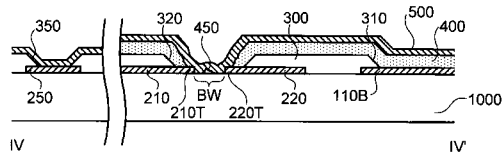
【図 2】



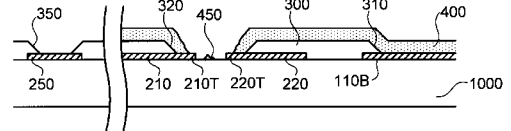
【図 3】



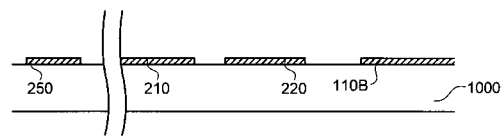
【図 4】



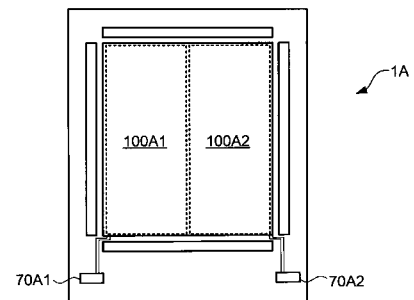
【図 8】



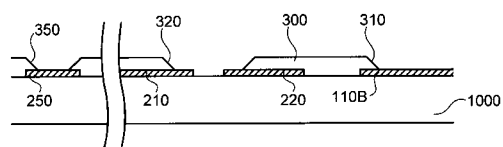
【図 5】



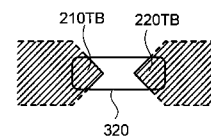
【図 9】



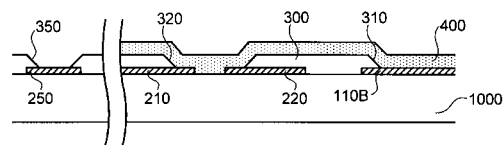
【図 6】



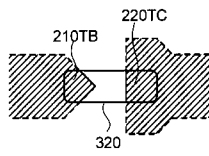
【図 10】



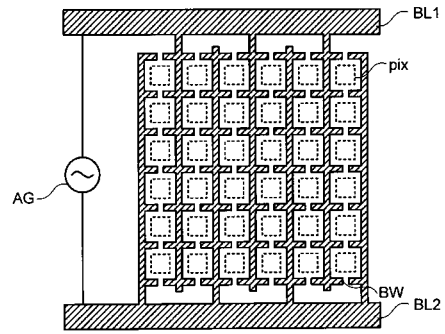
【図 7】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	
<b>H 0 1 L</b>	<b>27/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 4 3	

Fターム(参考) 5C094 AA04 AA43 BA03 BA27 EA04 FA01 JA05 JA08

专利名称(译)	显示装置和制造显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015103359A</a>	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2013242309	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 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.B G09F9/30.365.Z G09F9/30.343 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/FF04 3K107/FF15 5C094/AA04 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/EA04 5C094/FA01 5C094/JA05 5C094/JA08		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 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。本发明的显示装置是具有多个像素的显示装置，包括：与该像素相对应地设置的像素电极；具有第一端和第二端的第一辅助配线。多个辅助布线，其包括第二辅助布线，该第二辅助布线的第一端部和第二端的距离短于多个像素电极之间的至少一部分中的辅助布线与像素电极之间的距离。具有彼此面对的辅助布线，暴露像素电极的一部分的第一开口，以及暴露第一端，第二端以及这些端之间的第二开口。布置在像素电极和辅助布线上的绝缘层，布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布置在像素电极上的有机发光层。导电层包括将第二开口中的辅助配线与电极电连接的连接部。配有。[选择图]图4

