

(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2009-16195

(P2009-16195A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.

**H05B 33/10** (2006.01)  
**G09F 9/30** (2006.01)  
**H01L 27/32** (2006.01)  
**G09F 9/00** (2006.01)  
**H01L 51/50** (2006.01)

F 1

H05B 33/10  
G09F 9/30 365Z  
G09F 9/00 352  
H05B 33/14 A  
H05B 33/12 Z

テーマコード(参考)

3K107

5C094

5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-177046 (P2007-177046)

(22) 出願日

平成19年7月5日 (2007.7.5)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敏介

(74) 代理人 100110870

弁理士 山口 芳広

(72) 発明者 和泉 望

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(72) 発明者 吉永 秀樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 GG14 GG57

最終頁に続く

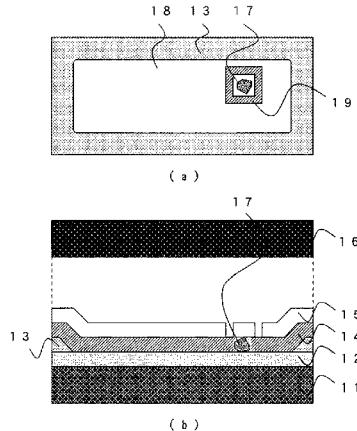
(54) 【発明の名称】有機発光装置のリペア方法及びそれを用いた有機発光装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】リペア工程の自動化が容易で、スループットの高い有機発光装置のリペア方法を提供する。

【解決手段】基板の上に形成された第1電極と第2電極との間に、少なくとも発光層を含む有機層を有する有機発光素子を複数、配置してなる有機発光装置のリペア方法において、発光不良が発生した前記有機発光素子内の異物を検出し、異物を囲む領域にレーザーを照射して、少なくとも一方の電極を除去することを特徴とする。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板の上に形成された第1電極と第2電極との間に、少なくとも発光層を含む有機層を有する有機発光素子を複数、配置してなる有機発光装置のリペア方法において、

発光不良が発生した前記有機発光素子内の異物を検出し、異物を囲む領域にレーザーを照射して、少なくとも一方の電極を除去することを特徴とする有機発光装置のリペア方法。

**【請求項 2】**

異なる色の発光を行う複数種類の有機発光素子を有し、発光色によってレーザーの設定を変更してレーザーを照射することを特徴とする請求項1に記載の有機発光装置のリペア方法。

**【請求項 3】**

有機発光素子の間を電気的に分離するための分離膜を有し、前記異物を囲む領域の少なくとも一部が分離膜にかかる際に、レーザーが照射される分離膜の面積を測定し、測定された面積に基づいてレーザーの設定を変更してレーザーを照射することを特徴とする請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の有機発光装置のリペア方法。

**【請求項 4】**

レーザーは第2電極の側から照射することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の有機発光装置のリペア方法。

**【請求項 5】**

基板の上に形成された第1電極と第2電極との間に、少なくとも発光層を含む有機層を有する有機発光素子を複数、配置してなる有機発光装置の製造方法において、

有機発光装置を作製し、前記有機発光装置における発光不良が発生した前記有機発光素子内の異物を検出し、異物を囲む領域にレーザーを照射して、少なくとも一方の電極を除去することを特徴とする有機発光装置の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機発光装置のリペア方法及びそれを用いた有機発光装置の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

有機発光装置は、視認性やフレキシブル性に優れ、発光性が多様であることから、車載用コンポや携帯電話のディスプレイ等に利用されている。有機発光装置の有機層は一般的に薄膜であるため、表示領域内に異物が存在すると電極間がショートし、発光不良が発生するという課題がある。

**【0003】**

そこで、有機発光装置の発光不良をリペアするために、例えば特許文献1に開示されたリペア方法がある。

**【0004】**

すなわち、図4に示すように、ショートに寄与する異物17のサイズを測定し、異物サイズに基づいたレーザーの波長及び照射回数を設定した上で異物17にレーザーを照射し、異物の少なくとも一部を除去する。なお、図中、符号13は分離膜、18は発光不良画素、19はレーザー照射領域を示す。

**【0005】****【特許文献1】特開2006-221982号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、表示領域内に存在する異物は、導電性のもの、絶縁性のもの等、多くの種類の

異物が存在する可能性がある。異物の種類によってレーザーの吸収量、レーザーによる発熱量などが異なるため、特許文献1に記載の技術のように、異物サイズを測定するのみではレーザーの設定、照射回数を一義的に決定することができない。そのため、リペアを行うために複数回のリペア工程が必要となる可能性がある。また、不必要に強力なレーザーを照射することで、表示領域内の層構造全体を破壊し、ショート状態を促進させてしまう可能性もある。そのため、リペア工程の自動化が困難であり、また、スループットが低下するという課題がある。

#### 【0007】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、リペア工程の自動化が容易で、スループットの高い有機発光装置のリペア方法及びそれを用いた有機発光装置の製造方法を提供することを目的とする。10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

上記課題を解決するための手段として、本発明は、  
基板の上に形成された第1電極と第2電極との間に、少なくとも発光層を含む有機層を有する有機発光素子を複数、配置してなる有機発光装置のリペア方法において、20

発光不良が発生した前記有機発光素子内の異物を検出し、異物を囲む領域にレーザーを照射して、少なくとも一方の電極を除去することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の有機発光装置のリペア方法によれば、レーザーを照射するのは異物を囲む領域であり、異物にはレーザーを照射しない。異物が存在しない領域の層構造は同一であるため、異物種によらずレーザーの設定を一定条件としてリペアを行うことができる。したがって、リペア工程の自動化が容易で、スループットが高い。20

#### 【0010】

しかも、有機発光装置が異なる色の発光を行う複数種類の有機発光素子（表示画素）を有する場合は、予め発光色毎にレーザーの設定を変更する。表示画素の発光色は、有機発光装置内の表示画素の座標から容易に判断できるため、表示画素の発光色を判断して設定されたレーザーを照射することで、容易に各色のリペアを行うことができる。30

#### 【0011】

また、異物を囲む領域の一部が分離膜にかかる場合は、レーザーが照射される分離膜の面積を測定し、測定した面積に基づいてレーザーの設定を変更し、レーザーを照射する。こうすることでレーザーが分離膜にかかる場合でも自動で確実にリペアを行うことができる。

#### 【0012】

本発明の有機発光装置の製造方法は、上述したリペア方法を採用しているので、高品質の有機発光装置を簡易、迅速に製造することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下に、図1、図2、図3を用いて本発明の実施形態を説明する。図1(a)は本発明の実施形態を表す平面図である。また、図1(b)は本発明の実施形態を表す断面図である。また、図2は異物とレーザー照射領域との位置関係を表す平面図であり、図3はレーザー照射領域が分離膜を含む場合を表す平面図である。40

#### 【0014】

まず、リペア対象となる有機発光装置の構造について説明する。ここではトップエミッション型の有機発光装置について説明するが、本発明のリペア方法は、ボトムエミッション型の有機発光装置に関しても同様に適用できる。

#### 【0015】

有機発光装置は、基板11上に、駆動回路（図示せず）、第1電極12、分離膜13、有機層14、第2電極15が順次積層されている。ここで、1組の第1電極12、有機層50

14、第2電極15が1つの有機発光素子（表示画素）を形成する。有機発光装置内には複数の発光色に発光する複数の表示画素が規則的に配置されている。フルカラー表示を行うために、複数の発光色としては赤、青、緑の3色を用いることが望ましい。分離膜13は、有機発光装置内の複数の表示画素領域を電気的に分割するために設けられており、複数の表示画素領域上では除去されている。

#### 【0016】

ここで、第1電極12の材料としては、Alなどの金属の単膜、或いは金属膜とITOなどの透明導電膜の積層膜を用いることができる。分離膜13の材料としては、パターニング可能で絶縁性の材料であれば、どのような材料を用いてもよい。有機層14の材料としては、一般的な有機発光材料を用いることができ、発光層のほかに正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などを積層してもよい。第2電極15の材料としては、ITOなどの透明導電膜を用いることができる。

10

#### 【0017】

さらに、有機層14を水分等の劣化要因から保護するために、基板11と封止基板16とで形成される領域にドライ窒素ガスなどの水分を含まないガスが封入されて、有機層14が水分に触れないよう密封されている。更に有機層14の劣化を防止するためには、基板11と封止基板16とで形成される領域に、更に吸水性の材料を封入することが有効である。ここで、有機層14の保護方法としては、第2電極15上に窒化珪素膜等の保護膜を設ける方法を用いてもよい。

20

#### 【0018】

以下に、以上に記した有機発光装置のリペア方法について説明する。なお、以下に説明するリペア方法は、表示画素内の異物17が第1電極12と第2電極15とのショートパスとなって発生する発光不良に対応したリペア方法である。

#### 【0019】

このリペア方法は、例えばx、yの2方向の位置座標を検出可能なステージと、素子を駆動させるための駆動装置と、制御装置と、レーザー照射装置と、光学顕微鏡とを有するレーザー発生装置を用いて実施する。

#### 【0020】

まず、レーザー発生装置のステージ上で、有機発光装置の発光不良画素18を検出する。発光不良画素18の検出方法としては、レーザー発生装置の駆動装置に有機発光装置を接続して点灯させ、光学的に非点灯箇所を検出する方法を用いてもよいし、有機発光装置の駆動回路を駆動して、電気的に電流リーク箇所を検出する方法を用いてもよい。

30

#### 【0021】

次に、検出された発光不良画素18内（有機発光素子内）で、発光不良の原因となっている異物17を検出し、異物17の大きさを測定する。ここで、異物17の大きさの測定は、図2に示すように、直交するx方向の大きさ31と、y方向の大きさ34とを測定する。異物17の検出、及び大きさの測定には、レーザー発生装置の光学顕微鏡像を基にした画像処理を行い、その情報を制御装置に入力する。

#### 【0022】

次に、前記制御装置に入力された情報である、異物17の位置とx方向の大きさ31、y方向の大きさ34を基に、前記制御装置がレーザー照射領域19を決定する。ここで、レーザー照射領域19の中心は、異物のx方向の大きさ31、y方向の大きさ34の中心と一致するように決定する。また、レーザー照射領域19のx方向の内寸32は、異物17のx方向の大きさ31よりも大きく設定し、レーザー照射領域19のy方向の内寸35は、異物17のy方向の大きさ34よりも大きく設定する。さらに、レーザー照射領域19のx方向の外寸33は、レーザー照射領域19のx方向の内寸32よりも大きく設定し、レーザー照射領域19のy方向の外寸36は、レーザー照射領域19のy方向の内寸35よりも大きく設定する。ここで、レーザー照射領域19の内寸32、35の大きさは、レーザー照射装置のレーザー照射位置精度を考慮して、レーザー照射領域19が、異物17と重ならない大きさの中で、最小の大きさとなるように決定することが望ましい。また

40

50

、レーザー照射領域19の外寸33、36の大きさは、レーザー照射装置の最小レーザースポット径を考慮して、レーザー照射領域が最小となる大きさに決定することが望ましい。また、レーザー照射領域19は、上記の条件を満たしていれば正方形、長方形、円形等の領域とすることができます。

【0023】

次に、前記制御装置は、レーザー照射領域19の面積などを基に、レーザーの強度、照射回数を設定する。

【0024】

ここで、図3に示すように、レーザー照射領域19が分離膜13にかかる場合は、レーザー発生装置の光学顕微鏡像を基にして、画像処理を行い、レーザー照射領域21(19の一部)にかかる分離膜13の面積を測定し、その情報を制御装置に入力する。前記制御装置に入力された情報を基に、前記制御装置がレーザーの強度、照射回数の設定を変更する。リペアに必要なレーザーの強度、照射回数は、レーザー照射領域19にかかる分離膜13の面積毎に予め制御装置に設定することが容易であるため、レーザーの設定値は、予め設定して自動で読み出すことができる。

10

【0025】

また、有機発光装置が、異なる複数の発光色を有する表示画素からなる場合は、各色毎に層構成が異なり、リペアに必要なレーザーの設定値が異なる可能性がある。そのため、各色毎に予めレーザーの照射強度、照射回数の設定を変更しておくことが好ましい。発光不良画素の発光色の判別は、周囲の表示画素の発光色から判別することができ、また、ステージ上の座標から判別することもできる。

20

【0026】

次に、レーザー照射領域19の面積などを基に設定したレーザーの設定値を制御装置から読み出す。そして、前記レーザー照射領域19に設定強度のレーザーをレーザー照射装置によって第2電極15側から設定回数照射して、前記レーザー照射領域19内の第2電極15を除去する。

【0027】

ここで、レーザー照射領域19が分離膜13にかかる場合は、分離膜13にかかるレーザー照射領域21(19の一部)の面積などを基に設定したレーザーの設定値を制御装置から読み出す。そして、前記レーザー照射領域19に設定強度のレーザーをレーザー照射装置によって第2電極15側から所定回数照射して、前記レーザー照射領域19内の第2電極15を除去する。

30

【0028】

このとき、第2電極15と共に有機層14の少なくとも一部を除去しても問題はない。こうすることで、第1電極12と第2電極15との電気的な接続が遮断され、表示画素の発光不良が解消される。ちなみに、リペア後もレーザー照射領域19内は発光しないが、表示画素内の大部分が発光するため、有機発光装置としての表示には影響しない。

【0029】

以上のリペア工程を繰り返して行うことで、自動で容易に有機発光装置内の発光不良画素をなくすことができ、スループットが高い。

40

【0030】

上述したリペア方法を採用して有機発光装置を製造するには、先ず、基板11上の各表示画素に対応する位置に第1電極12を形成し、前記第1電極12の周縁部を覆うように分離膜13を形成する。そして、前記分離膜13から露出する第1電極12上に、有機層14及び第2電極15を形成し、有機発光装置を作製する。

【0031】

その後、上述したリペア方法を実施する。上述したリペア方法を採用することで、高品質の有機発光装置を簡易、迅速に製造することができる。

【0032】

なお、本実施形態は、一方の電極である第2電極15側からレーザーを照射して第2電

50

極 1 5 を除去したが、第 1 電極 1 2 側からレーザーを照射して第 1 電極 1 2 を除去してもよい。

#### 【実施例】

##### 【0 0 3 3】

以下に、本発明の実施例を説明する。

##### 【0 0 3 4】

まず、リペア対象となる有機発光装置を作製手順に沿って説明する。

##### 【0 0 3 5】

66 mm × 53 mm × 0.7 mm のガラス基板 1 1 上に、p-Si TFT を用いた駆動回路（図示せず）を形成する。駆動回路の詳細は省略する。駆動回路上には、駆動回路を保護し、表面を平坦化するための、アクリルからなる平坦化膜（図示せず）を形成する。更に、平坦化膜上にアノード（第 1 電極）1 2 として Al 膜及び IZO 膜を順次形成し、各表示画素のアノード間にはポリイミドからなる分離膜 1 3 を形成する。更に、アノード 1 2 上に公知の有機材料を用いて正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層からなる有機層 1 4 を形成する。更に、有機層 1 4 上には IZO 膜からなるカソード（第 2 電極）1 5 を形成する。これらの積層構造からなる表示領域は、60 mm × 45 mm の領域に形成されている。また、表示領域内には、赤、緑、青に発光する表示画素が規則的に配置されている。

10

##### 【0 0 3 6】

更に、表示領域は、積層構造が形成されたガラス基板 1 1 と、64 mm × 49 mm × 0.7 mm のガラス基板に 62 mm × 47 mm × 0.3 mm の掘り込み部が形成された封止基板 1 6 とで密閉する。密閉空間内にはドライ窒素ガスを封入しており、密閉空間内の表示領域周囲には吸湿剤を配置している。ここで、ガラス基板 1 1 と封止基板 1 6 とは、UV 硬化性の樹脂で接着される。

20

##### 【0 0 3 7】

次に、以上に記した構成の有機発光装置に実施するリペア方法について説明する。

##### 【0 0 3 8】

まず、有機発光装置を x y ステージ上で固定し、点灯させることで発光不良画素を検出する。次に、x y ステージを移動して、検出した発光不良画素の光学顕微鏡像を撮影する。このとき、x y ステージの座標から、発光不良画素の発光色を識別する。次に、撮影した光学顕微鏡像から画像処理によって異物を検出し、異物の大きさを測定する。ここで、異物の大きさの測定は、直交する x 方向、y 方向の 2 方向の長さを測定する。

30

##### 【0 0 3 9】

次に、測定した異物の長さに、上下、左右でそれぞれ 3 μm を加えた長さをレーザー照射領域の内寸とする。さらに、レーザー照射領域の内寸から、上下、左右でそれぞれ 2 μm を加えた長さをレーザー照射領域の外寸とする。ここで、レーザー照射領域の中心は、x 方向、y 方向それぞれの異物の長さの中心とする。以上のようにして決定したレーザー照射領域に、発光色毎に設定されたレーザーを照射して、レーザー照射領域内のカソードを除去する。レーザー照射領域内のカソードを除去することで、レーザー照射領域の内寸よりも内側のカソードと、レーザー照射領域の外寸よりも外側のカソードとの間の電気的な接続が遮断される。従って、レーザー照射領域の外寸よりも外側の領域の画素領域では発光不良が解消される。

40

##### 【0 0 4 0】

以上の操作を繰り返すことで、有機発光装置内の、全ての発光不良画素のリペアを行う。

##### 【0 0 4 1】

以上的方法で、径 1 μm から 6 μm の異物のリペアを 50 箇所行った結果、予め決定したレーザーの設定で、全ての発光不良画素のリペアに成功した。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【0 0 4 2】

50

【図1】(a)は本発明のリペア方法が実施される発光不良画素を示す平面図である。(b)は本発明のリペア方法が実施された発光不良画素を示す断面図である。

【図2】異物とレーザー照射領域との関係を示す図である。

【図3】レーザー照射領域が分離膜にかかる際のレーザー照射領域を示す平面図である。

【図4】従来技術のレーザー照射領域を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0043】

1 1 基板

1 2 第1電極

1 3 分離膜

1 4 有機層

1 5 第2電極

1 6 封止基板

1 7 異物

1 8 発光不良画素

1 9 レーザー照射領域

2 1 分離膜にかかるレーザー照射領域

3 1 x方向の異物の大きさ

3 2 x方向のレーザー照射領域の内寸

3 3 x方向のレーザー照射領域の外寸

3 4 y方向の異物の大きさ

3 5 y方向のレーザー照射領域の内寸

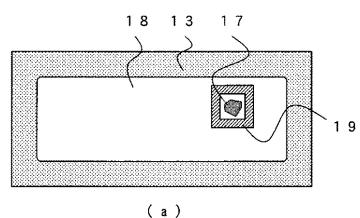
3 6 y方向のレーザー照射領域の外寸

3 7 レーザー照射領域の中心

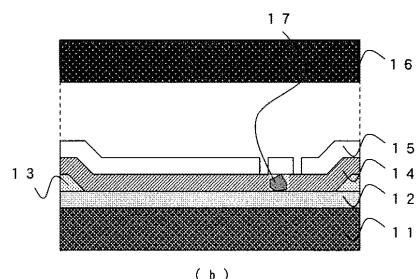
10

20

【図1】

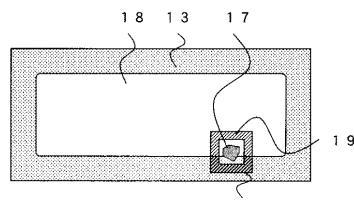


(a)



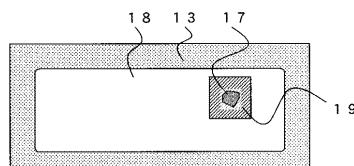
(b)

【図3】

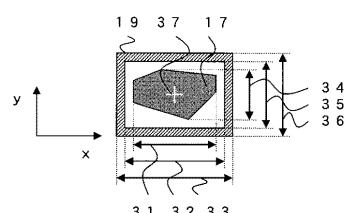


21

【図4】



【図2】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
*H 05B 33/12 (2006.01)*

F ターム(参考) 5C094 AA42 AA43 BA27 CA19 DA15 EC10 FB15 GB10  
5G435 AA17 AA19 BB05 CC09 CC12 KK05 KK10