

(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2016-100171

(P2016-100171A)

(43) 公開日 平成28年5月30日(2016.5.30)

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

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2014-235798 (P2014-235798)	(71) 出願人	514188173
(22) 出願日	平成26年11月20日 (2014.11.20)		株式会社 J O L E D
			東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
		(74) 代理人	100189430
			弁理士 吉川 修一
		(74) 代理人	100190805
			弁理士 傍島 正朗
		(72) 発明者	塩田 昭教
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 CC27 FF00
			GG56 GG57

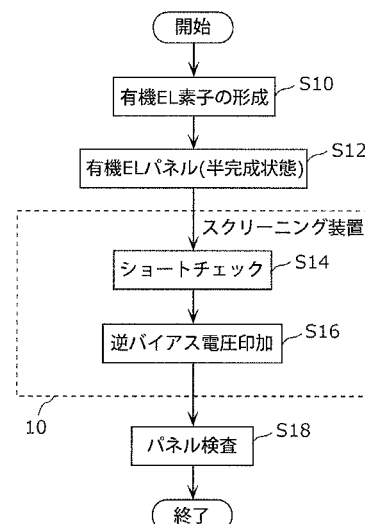
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】時間の経過とともに欠陥画素の数が増加するのを抑制することができる有機EL表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】有機EL表示装置の製造方法は、下部電極11、発光層13を含む有機層30および上部電極16を備えた有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子1を形成する工程と、前記有機EL素子の形成後、前記下部電極と前記上部電極との間に逆バイアス電圧を印加する工程と、を含む。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下部電極、発光層を含む有機層および上部電極を備えた有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子を形成する工程と、
前記有機EL素子の形成後、前記下部電極と前記上部電極との間に逆バイアス電圧を印加する工程と、
を含む有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記逆バイアス電圧を印加する工程の前に、前記有機EL素子が形成される基板に形成された配線の短絡を検出する工程を含む、
請求項 1 に記載の有機EL表示装置の製造方法。

10

【請求項 3】

前記逆バイアス電圧の大きさは、前記有機EL素子の閾値電圧の大きさ以上である、
請求項 1 または 2 に記載の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記逆バイアス電圧は、パルス電圧である、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記逆バイアス電圧は、直流電圧にパルス電圧を重畳した電圧である、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の有機EL表示装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス（Electro Luminescence：EL）素子を用いた有機EL表示装置が注目されている。有機EL素子は、陽極11と陰極16との間に発光機能を有する有機EL層を有する構造である。有機EL層は、さらに、ホール輸送層、発光層及び電子輸送層が積層される構造となっている。

30

【0003】

有機EL表示装置の製造工程において、例えば導電性の異物が有機EL素子の陽極と陰極との間に混入して陽極と陰極とを短絡することにより、滅点となる欠陥画素が生ずることがある。そして、陽極と陰極の短絡による不良（ショート不良）を解消するために、短絡箇所にレーザーを照射するレーザーリペアが行われている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

40

【特許文献1】特開2007-042498号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、有機EL表示装置において、レーザーリペアにより滅点を解消しても、製造後有機EL表示装置の点灯時間と共に滅点が現れ、欠陥画素の数が増加するという問題がある。すなわち、有機EL表示装置の製造当初にはショート不良は生じていなかったが、使用のために何等かの電圧を印加し続けることにより、時間の経過と共に有機EL素子の回路にショート不良が発生し、欠陥画素の数が増加するという問題が生じている。

【0006】

50

また、有機ＥＬ表示装置において、複数の製造工程を経るごとにショート不良が発生し、欠陥画素の数が増加するという問題もある。

【０００７】

本発明は、上記問題点に鑑み、時間の経過とともに欠陥画素の数が増加するのを抑制することができる有機ＥＬ表示装置の製造方法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】

【０００８】

上記課題を解決するために、本発明の一形態にかかる有機ＥＬ表示装置の製造方法は、下部電極、発光層を含む有機層および上部電極を備えた有機ＥＬ素子を形成する工程と、前記有機ＥＬ素子の形成後、前記下部電極と前記上部電極との間に逆バイアス電圧を印加する工程と、を含む。

10

【発明の効果】

【０００９】

本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の製造方法によれば、時間の経過とともに減点数が増加するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、電圧印加時間と欠陥画素数の関係を示す図である。

【図２】図２は、実施の形態１にかかる有機ＥＬ素子の製造方法の一部を示すフローチャートである。

20

【図３Ａ】図３Ａは、実施の形態１における有機ＥＬ素子の断面概略図である。

【図３Ｂ】図３Ｂは、実施の形態１にかかるスクリーニング装置の構成を示す回路図である。

【図４】図４は、欠陥画素の原因別電流計測結果を示す図である。

【図５】図５は、逆バイアス電圧を印加したとき発現する欠陥画素数を示す図である。

【図６】図６は、逆バイアス電圧を印加したときに発現する欠陥画素の種類を示す図である。

【図７】図７は、減点の発現原理を説明するための有機ＥＬ素子の断面ＳＥＭ写真である。

【図８】図８は、パルス電圧の逆バイアス電圧を印加したときの欠陥画素数を示す図である。

30

【図９】図９は、本発明の有機ＥＬ素子を備えたテレビシステムの外觀図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

（本発明の基礎となった知見）

はじめに、本発明の基礎となった知見について説明する。

【００１２】

図１は、従来の課題を説明するための図であり、電圧印加時間と欠陥画素数の関係を示す図である。

【００１３】

40

有機ＥＬ表示装置の製造工程においては、上述したように、例えば導電性の異物が陽極と陰極との間に混入して陽極と陰極とを短絡することにより、減点となる欠陥画素が生ずることがある。また、有機層の形成工程においてピンホールが形成され、その後、陰極であるITO (Indium Thin Oxide) 層の形成工程において当該ピンホールにITO層を構成する材料が流入されることで陽極と陰極とが直接接触し、短絡する場合もある。

【００１４】

陽極と陰極の短絡による不良（ショート不良）を解消するために、従来から短絡箇所にレーザーを照射するレーザーリペアが行われている。しかし、レーザーリペアにより減点を解消しても、有機ＥＬ表示装置の製造当初にはショート不良は生じていなかったが使用

50

のために何等かの電圧を印加し続けることにより時間の経過と共に有機ＥＬ素子の回路にショート不良が発生し、欠陥画素の数が増加するという問題が生じている。

【００１５】

詳細には、図１に示すように、有機ＥＬ素子に電圧を印加すると、電圧印加時間が増加するにつれて欠陥画素の個数は増加している。また、画素の輝度が高いほうが早く滅点が生じ、欠陥画素となっている。例えば、図１において、電圧印加時間が１００時間から２００時間までの間では、輝度階調が５６６となる電圧を印加する場合よりも輝度階調が３１３となる電圧を印加する場合のほうが早く滅点が生じ、欠陥画素の増加する割合が高くなっている。

【００１６】

また、有機ＥＬ表示装置の製造には複数の工程を要するが、複数の製造工程を経るごとにショート不良が発生し、欠陥画素の数が増加するという問題も生じている。このように、時間の経過と共にショート不良が発生するので、製造工程において欠陥画素をリペアしたとしても、時間の経過ごとに再度のリペアが必要となり煩雑である。

【００１７】

そこで、以下に示すように、有機ＥＬ表示装置の製造工程では、パネル検査前のスクリーニング工程において、実際に有機ＥＬ表示装置を使用するときに有機ＥＬ表示装置の駆動の初期段階に出る滅点を強制的に発現させる工程を設ける。これにより、将来的に欠陥画素となりうる画素を予め滅点化することができるので、実際に有機ＥＬ表示装置を使用するときに時間の経過とともに欠陥画素の数が増加するのを抑制することができる。

【００１８】

詳細には、本発明にかかる有機ＥＬ表示装置の製造方法は、下部電極、発光層を含む有機層および上部電極を備えた有機ＥＬ素子を形成する工程と、前記有機ＥＬ素子の形成後、前記下部電極と前記上部電極との間に逆バイアス電圧を印加する工程と、を含む。

【００１９】

本態様によると、下部電極と上部電極との間に逆バイアス電圧が印加されることにより、下部電極と上部電極とが短絡され、画素が滅点化される。したがって、下部電極と上部電極との間に予め逆バイアス電圧を印加して滅点化することにより、印加時間の経過とともに滅点による欠陥画素の数が増加するのを抑制することができる。

【００２０】

また、前記逆バイアス電圧を印加する工程の前に、前記有機ＥＬ素子が形成される基板に形成された配線の短絡を検出する工程を含んでもよい。

【００２１】

本態様によると、有機ＥＬ素子が形成される基板に形成された配線の短絡をあらかじめ検出することにより、下部電極と上部電極との間に逆バイアスが印加されるときに基板に形成されたＴＦＴ（Thin Film Transistor）が破壊されるのを抑制することができる。

【００２２】

また、前記逆バイアス電圧の大きさは、前記有機ＥＬ素子の閾値電圧の大きさ以上であってもよい。

【００２３】

本態様によると、有機ＥＬ素子の閾値電圧以上の電圧を印加することで、容易に滅点化を行うことができる。

【００２４】

また、前記逆バイアス電圧は、パルス電圧であってもよい。

【００２５】

本態様によると、下部電極と上部電極との間にパルス電圧の逆バイアス電圧を印加することにより、効率よく滅点化を行うことができる。

【００２６】

また、前記逆バイアス電圧は、直流電圧にパルス電圧を重ねた電圧であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

本態様によると、逆バイアス電圧として、直流電圧にパルス電圧を重畳した電圧を印加するので、より効率よく減点化を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づき説明する。なお、以下では、全ての図を通じて同一または相当する要素には同じ符号を付して、重複する説明を省略する。

【 0 0 2 9 】

(実施の形態 1)

以下に、実施の形態 1 にかかる有機 E L 表示装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。図 2 は、本実施の形態にかかる有機 E L 表示装置の製造方法の一部を示すフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、有機 E L 表示装置の製造方法では、はじめに有機 E L 素子 1 が形成され (ステップ S 1 0)、表示パネルサイズに切り出されて、表示パネル周辺に C O F (Chip On Film) 基板等が実装される前の半完成状態の有機 E L 表示装置が形成される (ステップ S 1 2)。

【 0 0 3 1 】

その後、後述するスクリーニング装置 2 において、基板配線のショートを検出する工程 (ショートチェック) が行われる (ステップ S 1 4)。続けて、有機 E L 素子 1 に逆バイアス電圧の印加が行われる (ステップ S 1 6)。これにより、製造当初にはショート不良は明確に生じていなかったが使用のために何等かの電圧を印加し続けることにより時間の経過と共に減点となりうる画素が検出される。検出された画素にさらに逆バイアス電圧を印加することで、時間の経過により減点となりうる画素は、予め強制的に減点化される。

【 0 0 3 2 】

さらに、逆バイアス電圧印加後には、表示パネルの周辺に、ドライバ I C を備える C O F 基板等が実装され、有機 E L 表示装置が完成される。その後、有機 E L 表示装置の検査が行われ (ステップ S 1 8)、終了する。

【 0 0 3 3 】

はじめに、有機 E L 素子 1 の形成工程について説明する。図 3 A は、本実施の形態における有機 E L 素子 1 の断面概略図である。

【 0 0 3 4 】

有機 E L 素子 1 は、例えば、図 3 A に示すように、基板 9 の上に、平坦化膜 1 0 と、陽極 1 1 と、正孔注入層 1 2 と、発光層 1 3 と、隔壁 1 4 と、電子注入層 1 5 と、陰極 1 6 とを備えている。陽極 1 1 は、本発明にかかる下部電極、陰極 1 6 は、本発明にかかる上部電極に相当する。

【 0 0 3 5 】

まず、T F T および配線を含む基板 9 上に、絶縁性の有機材料からなる平坦化膜 1 0 が形成される。平坦化膜 1 0 は、一例として、絶縁性の有機材料からなる。

【 0 0 3 6 】

その後、平坦化膜 1 0 上に陽極 1 1 が形成される。陽極 1 1 は、正孔が供給される、つまり、外部回路から電流が流れ込むアノードである。陽極 1 1 は、例えば、スパッタリング法により平坦化膜 1 0 上に A l が 3 0 n m 成膜され、その後、フォトリソグラフィとウェットエッチングによるパターニング工程を経ることにより形成される。

【 0 0 3 7 】

次に、陽極 1 1 上に正孔注入層 1 2 が形成される。正孔注入層 1 2 は、正孔注入性の材料を主成分とする層である。正孔注入性の材料とは、陽極 1 1 側から注入された正孔を安定的に、または正孔の生成を補助して発光層 1 3 へ注入する機能を有する材料である。正孔注入層 1 2 は、例えば、P E D O T をキシレンよりなる溶剤に溶かし、この P E D O T 溶液を陽極 1 1 上にスピンコートすることにより形成される。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

次に、正孔注入層 12 の上に、発光層 13 が形成される。発光層 13 は、陽極 11 および陰極 16 間に電圧が印加されることにより発光する層であり、例えば、下層として - NPD (Bis [N - (1 - n a p h t h y l) - N - p h e n y l] b e n z i d i n e)、上層として Alq₃ (t r i s - (8 - h y d r o x y q u i n o l i n e) a l u m i n u m) が積層された構造となっている。発光層 13 は、例えば、真空蒸着法により - NPD、Alq₃ が正孔注入層 12 の上に積層されることで形成される。

【 0 0 3 9 】

次に、発光層 13 の上に、電子注入層 15 が形成される。電子注入層 15 は、電子注入性の材料を主成分とする層である。電子注入性の材料とは、陰極 16 から注入された電子を安定的に、または電子の生成を補助して発光層 13 へ注入する機能を有する材料であり、例えば、ポリフェニレンビニレン (P P V) が使用される。電子注入層 15 は、例えば、ポリフェニレンビニレン (P P V) をキシレンまたはクロロホルムよりなる溶剤に溶かして発光層 13 の上にスピンコートすることにより形成される。

10

【 0 0 4 0 】

続けて、電子注入層 15 が形成された基板を大気曝露させることなく、陰極 16 が形成される。陰極 16 は、電子が供給される、つまり、外部回路へ電流が流れ出すカソードであり、例えば、透明金属酸化物である ITO により積層された構造となっている。例えば、陰極 16 は、電子注入層 15 の上に、スパッタリング法により ITO が 35 nm 積層されることにより形成される。このとき、陰極 16 は、アモルファス状態になっている。なお、陰極 16 は、Mg、Ag 等の材料により形成してもよい。

20

【 0 0 4 1 】

上述のような製造工程により、発光素子としての機能をもつ有機 EL 素子 1 が形成される (ステップ S 10)。なお、陽極 11 の形成工程と正孔注入層 12 の形成工程との間に、表面感光性樹脂からなる隔壁 14 が所定位置に形成される。隔壁 14 により、発光層 13 は複数の発光領域に分離される。

【 0 0 4 2 】

次に、陰極 16 の上に、例えば、プラズマ CVD 法により窒化珪素が 500 nm 積層され、薄膜封止層 17 が形成される。

【 0 0 4 3 】

さらに、薄膜封止層 17 の表面に、封止用樹脂層 19 が塗布される。封止用樹脂層 19 は、アクリルまたはエポキシ系の樹脂である。その後、塗布された封止用樹脂層 19 上に透明ガラス 18 が配置される。

30

【 0 0 4 4 】

透明ガラス 18 は、発光パネルの発光表面を保護する基板であり、例えば、透明の無アルカリガラスである。透明ガラス 18 が上面側から下方に加圧され、熱またはエネルギー線が付加されて封止用樹脂層 19 が硬化され、透明ガラス 18 と薄膜封止層 17 とが接着される。

【 0 0 4 5 】

なお、カラーフィルターが配置された有機 EL 素子 1 の場合には、透明ガラス 18 の主面にあらかじめカラーフィルターが形成される。その後、カラーフィルターが形成された面を下方にして、塗布された封止用樹脂層 19 上に透明ガラス 18 が配置される。

40

【 0 0 4 6 】

ここで、図 3 A に示すように、有機 EL 素子 1 の製造工程において、陽極 11 と陰極 16 との間に導電性の異物 20 が混入する場合がある。異物 20 は、例えば、陽極 11 の材料である Al が、陽極 11 の形成後、陽極 11 上に付着し、続けて、正孔注入層 12、発光層 13、電子注入層 15、陰極 16 が積層されたために生じたものである。異物 20 が混入することにより陽極 11 と異物 20、異物 20 と陰極 16 との距離が近くなるため、異物 20 を介して陽極 11 と陰極 16 との間には電流が流れ易くなる。陽極 11 と陰極 16 とが異物 20 を介して短絡した場合には、有機 EL 素子 1 は発光せず滅点画素となる。

【 0 0 4 7 】

50

このような形成方法により、半完成状態の有機ＥＬ表示装置が形成される（ステップＳ１２）。

【００４８】

なお、陽極１１、正孔注入層１２、発光層１３、電子注入層１５、陰極１６の形成工程は、上述のものに限定されるものではない。陽極１１、正孔注入層１２、発光層１３、電子注入層１５、陰極１６の材料は上述したもの限定されるものではなく、周知の有機材料または無機材料が用いられる。

【００４９】

また、有機ＥＬ素子１の構成として、正孔注入層１２と発光層１３との間に正孔輸送層があってもよいし、電子注入層１５と発光層１３との間に電子輸送層があってもよい。

10

【００５０】

なお、正孔注入層１２と、発光層１３と、電子注入層１５とを合わせて有機層３０と称する。また、正孔輸送層、電子輸送層を有する場合には、これらの層も有機層３０に含まれる。また、隔壁１４で分離された発光領域に配置された平坦化膜１０と、陽極１１と、有機層３０と、陰極１６と、薄膜封止層１７と、透明ガラス１８とを画素と称する。

【００５１】

次に、基板９に形成された配線の短絡を検出するショートチェックが行われる（ステップＳ１４）。これにより、陽極１１と陰極１６との間に逆バイアスが印加されるときに、基板９に形成されたＴＦＴが破壊されるのを抑制することができる。

【００５２】

20

以下、時間の経過により滅点となりうる画素を予め強制的に滅点化するスクリーニング装置２の構成について説明する。図３Ｂは、本実施の形態にかかるスクリーニング装置の構成を示す回路図である。

【００５３】

スクリーニング装置２は、有機ＥＬ素子１の陽極１１と陰極１６との間に電圧を印加するための電源２６と、有機ＥＬ素子１の陽極１１と陰極１６との間に流れる電流 I_{local} を計測するための電流計とで構成される。具体的には、図３Ｂに示すように、有機ＥＬ表示装置の画素回路において、直列に接続された有機ＥＬ素子１および駆動トランジスタ２４と並列になるように、電源２６が接続されている。また、電流計は、有機ＥＬ素子１の陽極１１と駆動トランジスタ２４との間の電流を計測してもよいし、駆動トランジスタ２４を流れる電流を計測してもよい。

30

【００５４】

ここで、欠陥画素の検出方法として電流を計測する理由について説明する。図４は、欠陥画素の原因別電流計測結果を示す図である。

【００５５】

欠陥画素が生じる原因は、陽極１１と陰極１６との短絡に起因して滅点が生じる欠陥以外にも様々な原因がある。図４に示すように、例えば、駆動トランジスタ２４のドレインとソースの大きさ、配線（Line）の太さ、有機ＥＬ素子１の一部の欠けに起因して欠陥が生じる場合もある。複数の色の混色、暗点または明点が生じる欠陥もある。

【００５６】

40

これらの欠陥を有する欠陥画素について陽極１１と陰極１６との間に流れる電流を計測すると、図４に示すように、滅点による欠陥を有する欠陥画素の場合が最も流れる電流の大きさが大きい。すなわち、滅点による欠陥を有する欠陥画素では、リーク電流が大きい。したがって、電流を計測することにより容易に欠陥画素であるか否かを判断することができる。

【００５７】

次に、逆バイアス電圧の印加する工程について説明する。逆バイアス電圧は、電源２６により、陽極１１と陰極１６との間に印加される（ステップＳ１６）。

【００５８】

図５は、逆バイアス電圧を印加したときに発現する欠陥画素数を示す図である。図６は

50

、逆バイアス電圧を印加したときに発現する欠陥画素の種類を示す図である。

【 0 0 5 9 】

一般的に、有機 E L 素子 1 に電圧を印加する場合、順バイアス電圧を印加する場合よりも逆バイアス電圧を印加する場合のほうが陽極 1 1 と陰極 1 6 の短絡が生じやすい。これは、順バイアスを印加する場合には、有機 E L 素子 1 の陽極 1 1 から陰極 1 6 へと電流が流れるが、逆バイアス電圧を印加する場合には、有機 E L 素子 1 の陽極 1 1 から陰極 1 6 へと電流が流れないため、有機 E L 素子 1 に電圧がかかり、絶縁破壊等を生じ易くなるためである。したがって、有機 E L 素子 1 に逆バイアス電圧を印加することにより、順バイアス電圧を印加する場合よりも小さい電圧で画素の滅点化を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

また、逆バイアス電圧を印加する場合の電圧の大きさは、有機 E L 素子 1 の閾値（例えば、2 V）以上であればよい。有機 E L 素子 1 の閾値電圧以上の電圧を印加することで、容易に画素の滅点化を図ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、図 5 に示すように、有機 E L 素子において、逆バイアス電圧の大きさが 8 V 程度の場合から欠陥画素の数が増加し始め、20 V 以上の場合には欠陥画素の数は急激に増加する。同図に示す黒丸印は R（赤）、黒三角印は G（緑）、黒四角印は B（青）のそれぞれの画素について生じた欠陥画素数を示している。同図によると、有機 E L 素子 1 に逆バイアス電圧を印加することにより、R、G、B のいずれについても滅点化を図ることができる。特に、20 V 以上の逆バイアス電圧を印加することにより、効率よく滅点化を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

また、逆バイアス電圧を印加した場合に生じる欠陥画素の種類は、陽極 1 1 と陰極 1 6 の短絡に起因する滅点に限らず、図 6 に示すように、例えば、駆動トランジスタ 2 4 のドレインとソースの大きさ、有機 E L 素子 1 の一部の欠け、複数の色の混色、暗点が生じる欠陥などがある。

【 0 0 6 3 】

逆バイアス電圧の印加後に行われる、基板 9 に形成された配線の短絡を検出する工程で検出される欠陥画素の種類は（ステップ S 1 8）、図 6 に示すように、初期すなわち製造当初においては、滅点および暗点による欠陥画素がそれぞれ 40 % 程度で、有機 E L 素子 1 の一部の欠けおよび複数の色の混色による欠陥画素がそれぞれ 10 % 程度である。これに対し、逆バイアス電圧を印加した場合には、検出される欠陥画素の種類は、滅点による欠陥画素が 90 % 程度にまで増加する。また、逆バイアス電圧の大きさを 10 V、15 V、20 V、25 V、30 V と変化させた場合でも、リーク性の滅点による欠陥画素が 90 % 以上を占めている。

【 0 0 6 4 】

したがって、時間の経過により滅点となりうる画素を予め強制的に滅点化するためには、逆バイアス電圧を印加することが好ましい。また、陽極 1 1 と陰極 1 6 との間に印加する逆バイアス電圧は、有機 E L 素子 1 の閾値（例えば、2 V）以上、好ましくは 8 V 以上とするのがよい。

【 0 0 6 5 】

次に、滅点の発現原理について説明する。図 7 は、滅点の発現原理を説明するための有機 E L 素子 1 の断面 S E M 写真である。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、逆バイアス電圧を印加した滅点化した後の有機 E L 素子 1 の断面 S E M 写真である。有機 E L 素子 1 において、基板の上に、陽極 1 1 と、正孔注入層 1 2 と、発光層 1 3 と、電子注入層 1 5 と、陰極 1 6 とを備えている。正孔注入層 1 2 と、発光層 1 3 と、電子注入層 1 5 とを合わせて有機層 3 0 と称する。また、基板上には、導電性の異物 2 0 が混入している。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

図 7 において、異物 20 が混入した部分では、陽極 11 と、正孔注入層 12 と、発光層 13 と、電子注入層 15 と、陰極 16 とが盛り上がり、盛り上がった頂点付近では正孔注入層 12 は存在せず、陽極 11 と陰極 16 との間の距離が短くなっている。したがって、距離が短いため、この部分では陽極 11 と陰極 16 との間の抵抗が低く電流が流れ易い状態となっている（図 7 では、低抵抗部として示している）。よって、陽極 11 と陰極 16 との間に高電圧または長時間電圧が印加されると、絶縁破壊を生じ、陽極 11 と陰極 16 とが短絡される。つまり、陽極 11 と陰極 16 との間に逆バイアス電圧が印加されることにより、陽極 11 と陰極 16 とが短絡され、滅点が生ずることとなる。なお、図 7 に示す有機 EL 素子 1 では、陽極 11 と陰極 16 との間の距離が 70 nm 程度のところに、15 V の逆バイアス電圧が印加され、滅点化されたものである。

10

【0068】

以上、本実施の形態にかかる有機 EL 表示装置の製造方法によると、陽極 11 と陰極 16 との間に逆バイアス電圧が印加されることにより、陽極 11 と陰極 16 とが短絡される。したがって、陽極 11 と陰極 16 との間に予め逆バイアス電圧を印加して滅点化することにより、印加時間の経過とともに滅点による欠陥画素の数が増加するのを抑制することができる。

【0069】

（実施の形態 2）

次に、実施の形態 2 について説明する。本実施の形態に係る有機 EL 表示装置の製造方法が実施の形態 1 に示した有機 EL 表示装置の製造方法と異なる点は、陽極と陰極との間に印加する逆バイアス電圧がパルス電圧である点である。

20

【0070】

図 8 は、パルス電圧の逆バイアス電圧を印加したときの欠陥画素数を示す図である。

【0071】

本実施の形態では、有機 EL 素子の陽極と陰極との間に、パルス電圧の逆バイアス電圧を印加する。印加するパルス電圧は、例えば電圧の大きさ 33 V で 0.01 sec ごとにオンとオフを繰り返すパルス電圧、および、電圧の大きさ 33 V で 0.001 sec ごとにオンとオフを繰り返すパルス電圧である。

【0072】

図 8 に示すように、陽極と陰極との間に直流の逆バイアス電圧を印加した場合には、単位面積当たりの欠陥画素数の平均は 200 個程度であるのに対し、電圧の大きさ 33 V で 0.01 sec ごと（100 Hz）にオンとオフを繰り返すパルス電圧を直流の場合と同じ時間印加した場合には、単位面積当たりの欠陥画素数の平均は 220 個程度に増加している。また、電圧の大きさ 33 V で 0.001 sec ごと（1000 Hz）にオンとオフを繰り返すパルス電圧を直流の場合と同じ時間印加した場合には、単位面積当たりの欠陥画素数の平均は 360 個程度に増加している。

30

【0073】

したがって、陽極と陰極との間にパルス電圧の逆バイアス電圧を印加することにより、効率よく滅点化を行うことができる。

【0074】

ここで、パルス電圧の周波数は上述した周波数に限らずどのような周波数であってもよいが、周波数を大きくすることにより、より多く滅点を形成することができる。パルス電圧の周波数は、有機 EL 表示装置の一般的な使用時間等を考慮すると、1000 Hz 以下で十分である。好ましくは、100 Hz 程度である。

40

【0075】

なお、上述したパルス電圧は、直流電圧に重畳したものであってもよい。これにより、より効率よく滅点化を行うことができる。

【0076】

なお、本発明は、上述した実施の形態に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で種々の改良、変形を行ってもよい。

50

【 0 0 7 7 】

例えば、上述した実施の形態では、基板に形成された配線の短絡を検出する工程が行われた後、逆バイアス電圧を印加する工程を行っているが、基板に形成された配線の短絡を検出する工程を行わずに、逆バイアス電圧を印加する工程を行ってもよい。

【 0 0 7 8 】

また、逆バイアス電圧の大きさ、パルス電圧の周期は上述した例に限らずどのような値であってもよい。

【 0 0 7 9 】

また、有機 E L 素子の形成工程は、上述した工程に限らず他の工程としてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。例えば、図 9 に示すような、本発明にかかる有機 E L 素子を備えた薄型フラットテレビシステム 1 0 0 も本発明に含まれる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 1 】

本発明にかかる有機 E L 素子の製造方法は、特に、大画面および高解像度が要望される薄型テレビおよびパーソナルコンピュータのディスプレイなどの技術分野に有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

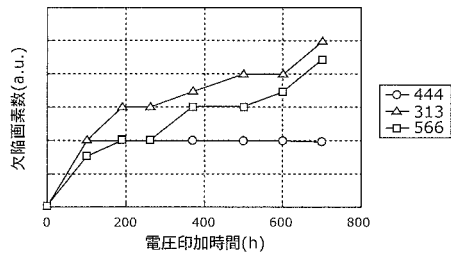
- 1 有機 E L 素子
- 2 スクリーニング装置
- 9 基板
- 1 1 陽極（下部電極）
- 1 2 正孔注入層（有機層）
- 1 3 発光層（有機層）
- 1 5 電子注入層（有機層）
- 1 6 陰極（上部電極）
- 2 0 異物
- 2 4 駆動トランジスタ
- 2 6 電源
- 3 0 有機層

10

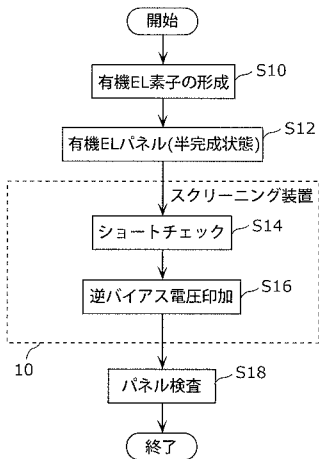
20

30

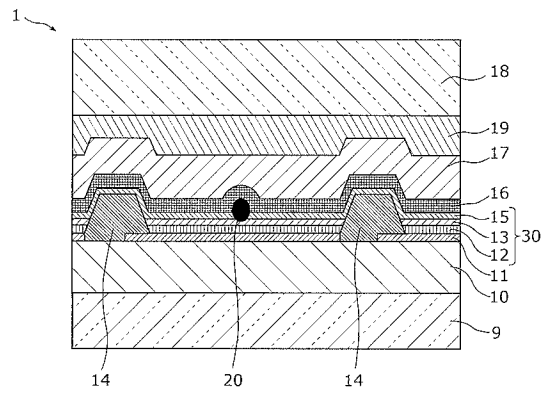
【図 1】



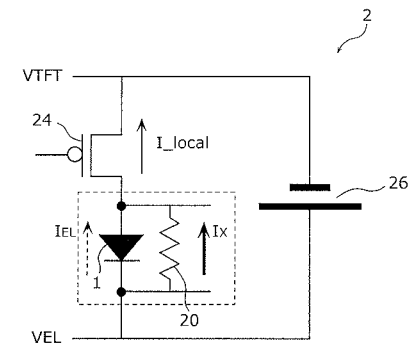
【図 2】



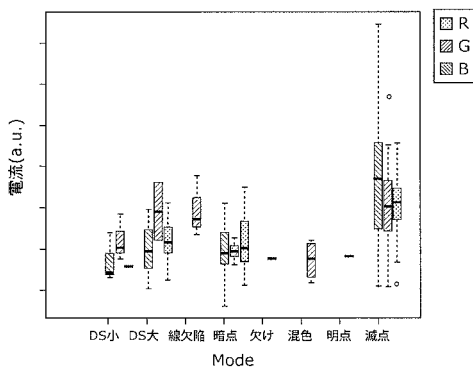
【図 3 A】



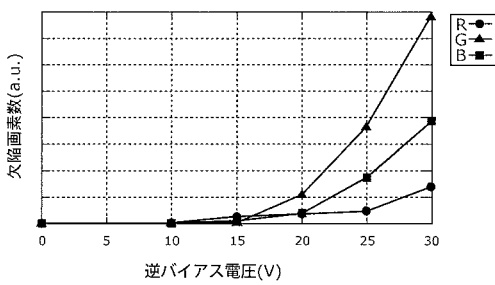
【図 3 B】



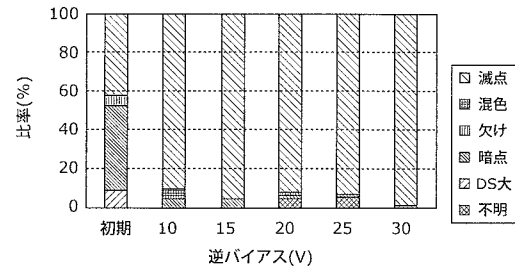
【図 4】



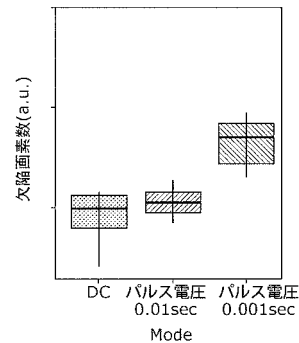
【図 5】



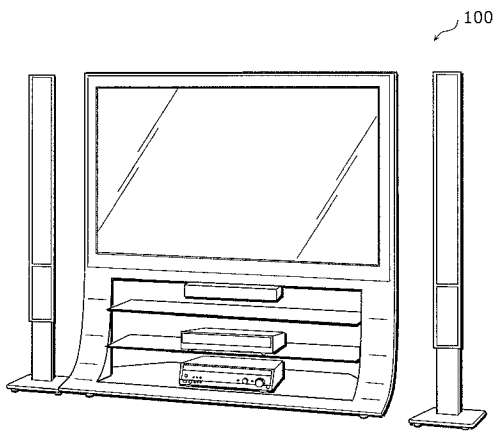
【図 6】



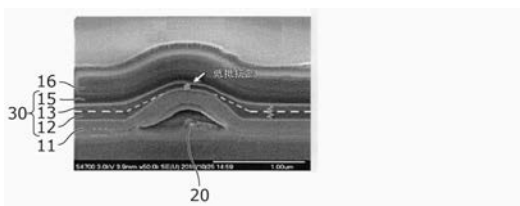
【図 8】



【図 9】



【図 7】



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2016100171A	公开(公告)日	2016-05-30
申请号	JP2014235798	申请日	2014-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	塩田昭教		
发明人	塩田 昭教		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC27 3K107/FF00 3K107/GG56 3K107/GG57		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种制造有机EL显示装置的方法，该方法能够抑制缺陷像素的数量随时间的增加。用于制造有机EL显示装置的方法包括以下步骤：形成包括下部电极11的有机电致发光（EL）元件1，包括发光层13的有机层30和上部电极16的有机电致发光元件以及有机EL元件。并且在下电极和上电极之间形成反向偏置电压。[选择图]图2

