

(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2012-230852

(P2012-230852A)

(43) 公開日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(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 11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-99239 (P2011-99239)
 (22) 出願日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 宮下 悟
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 酒井 真理
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

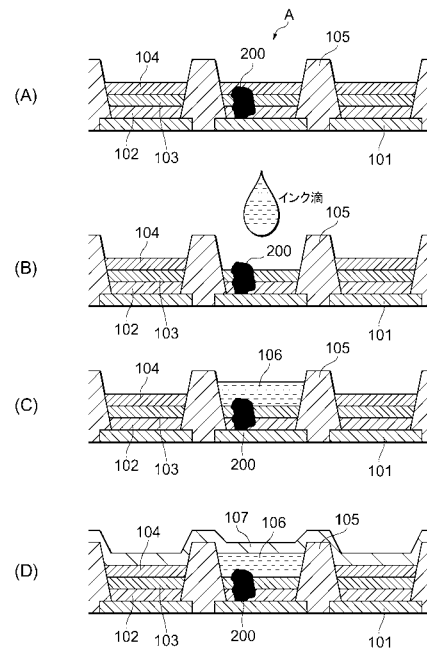
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法、および電子機器

(57) 【要約】

【課題】簡易な方法で欠陥のある画素を修復するとともに、正常に形成された画素の劣化を避ける。

【解決手段】2 層以上の有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、第 1 のインクを配置し、第 1 の温度で焼成することにより H T L 1 0 3 を成膜する工程と、H T L 1 0 3 上に、第 2 のインクを配置し、第 1 の温度以下の第 2 の温度で焼成することにより E M L 1 0 4 を成膜する工程と、欠陥のある画素 A を検出する工程と、画素 A の E M L 1 0 4 を除去する工程と、第 3 のインクを画素 A に配置し、第 2 の温度以下の第 3 の温度で焼成することにより再生後 E M L 1 0 6 を成膜する工程と、を備え、第 3 のインクの沸点は前記第 2 のインクの沸点以下であ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】**

2 層以上の有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

第 1 のインクを配置し、第 1 の温度で焼成することにより第 1 の有機膜を成膜する工程と、

前記第 1 の有機膜上に、第 2 のインクを配置し、前記第 1 の温度以下の第 2 の温度で焼成することにより第 2 の有機膜を成膜する工程と、

欠陥のある画素を検出する工程と、

前記欠陥のある画素の前記第 2 の有機膜を除去する工程と、

第 3 のインクを前記欠陥のある画素に配置し、前記第 2 の温度以下の第 3 の温度で焼成することにより第 3 の有機膜を成膜する工程と、を備え、

前記第 3 のインクの沸点は前記第 2 のインクの沸点以下である、

有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記第 3 の有機膜は前記第 2 の有機膜よりも膜厚が厚い、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記第 2 の有機膜は発光層である、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記第 3 の有機膜は前記第 2 の有機膜よりも導電性が高い、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 ～ 3 の有機膜を成膜する工程では、インクジェットヘッドを用いて第 1 ～ 3 のインクを吐出する、請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 6】

2 層以上の有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法であって、

30

前記有機膜は、

第 1 のインクを配置し、第 1 の温度で焼成することにより成膜された第 1 の有機膜と、

前記第 1 の有機膜上に、第 2 のインクを配置し、前記第 1 の温度以下の第 2 の温度で焼成することにより成膜された第 2 の有機膜と、を含み、

欠陥のある画素を検出する工程と、

前記欠陥のある画素の前記第 2 の有機膜を除去する工程と、

第 3 のインクを前記欠陥のある画素に配置し、前記第 2 の温度以下の第 3 の温度で焼成することにより第 3 の有機膜を成膜する工程と、を備え、

前記第 3 のインクの沸点は前記第 2 のインクの沸点以下である、

有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

40

【請求項 7】

前記第 3 の有機膜は前記第 2 の有機膜よりも膜厚が厚い、請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 8】

前記第 2 の有機膜は発光層である、請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 9】

前記第 3 の有機膜は前記第 2 の有機膜よりも導電性が高い、請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 10】

50

前記第 1 ～ 3 の有機膜を成膜する工程では、インクジェットヘッドを用いて第 1 ～ 3 のインクを吐出する、請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法で製造された有機エレクトロルミネッセンス表示装置を備えた電子機器。

【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、有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法、および電子機器に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

テレビなどに用いられる有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL）パネルは、消費電力が小さく、薄型化・軽量化も可能であるが、製造時の歩留まりについては、すでに市場が確立されている液晶パネルと比較すると改良が必要である。

【0003】

有機 EL パネルは、各画素が発光ダイオードであり、画素毎に電流を流して画像を表示する。一般的に、各画素は電極間に発光層を含む数十 nm の膜厚の有機層が 3 層以上積層された構造である。

20

【0004】

有機 EL テレビの製造工程において、不良品が発生する要因としては、基板電極上の突起やゴミが有機層の中に含まれてしまうことが挙げられる。突起やゴミが導電性を有すると、電極間でショートが誘発され致命的な欠陥となる。このため、従来はレーザー装置を用いて対象の画素を黒欠陥画素とする方法が用いられている。しかし、テレビ用途のパネルの場合黒欠陥画素が含まれるのは望ましくない。

【0005】

特許文献 1 には、欠陥を有する画素内にある有機エレクトロルミネッセンス層を粘着剤で剥離し、その画素内に有機エレクトロルミネッセンス材料を含むインクを補充して修復を行う方法が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 212079 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、欠陥のある部分の有機層を修復するためには、再び焼成工程を行わなければならない、既に形成されている発光層が劣化してしまうという問題がある。また、同じ膜厚の構成で修復したとしても、突起やゴミが取り除かれていなければ電極間のショートの誘発は避けられない。

40

【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、簡易な方法で欠陥のある画素を修復するとともに、正常に形成された画素の劣化を避けることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、2 層以上の有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、第 1 のインクを配置し、第 1 の温度で焼成することにより第 1 の有機膜を成膜する工程と、前記第 1 の有機膜上に、第 2 のインクを配置し、前記第 1 の温度以下の第 2 の温度で焼成する

50

ことにより第２の有機膜を成膜する工程と、欠陥のある画素を検出する工程と、前記欠陥のある画素の前記第２の有機膜を除去する工程と、第３のインクを前記欠陥のある画素に配置し、前記第２の温度以下の第３の温度で焼成することにより第３の有機膜を成膜する工程と、を備え、前記第３のインクの沸点は前記第２のインクの沸点以下である。

【００１０】

上記構成により、簡易な方法で欠陥のある画素を修復するとともに、正常に形成された画素の劣化を避けることができる。また、前記第２の有機膜は発光層とすることができる。

【００１１】

また、前記第３の有機膜は前記第２の有機膜よりも膜厚が厚いことが望ましい。

10

これにより、欠陥画素にゴミが残ったままの状態でもショートを防止する効果が高くなる。

【００１２】

また、前記第３の有機膜は前記第２の有機膜よりも導電性が高いことが望ましい。これにより、前記第３の有機膜を第２の有機膜よりも厚くしたことによる発光効率の低下を補うことができる。

【００１３】

前記第１～３の有機膜を成膜する工程では、インクジェットヘッドを用いて第１～３のインクを吐出することができる。

【００１４】

20

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法は、２層以上の有機膜を含む画素を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示装置のリペア方法であって、前記有機膜は、第１のインクを配置し、第１の温度で焼成することにより成膜された第１の有機膜と、前記第１の有機膜上に、第２のインクを配置し、前記第１の温度以下の第２の温度で焼成することにより成膜された第２の有機膜と、を含み、欠陥のある画素を検出する工程と、前記欠陥のある画素の前記第２の有機膜を除去する工程と、第３のインクを前記欠陥のある画素に配置し、前記第２の温度以下の第３の温度で焼成することにより第３の有機膜を成膜する工程と、を備え、前記第３のインクの沸点は前記第２のインクの沸点以下である。

【００１５】

30

上記構成により、簡易な方法で欠陥のある画素を修復するとともに、正常に形成された画素の劣化を避けることができる。また、前記第２の有機膜は発光層とすることができる。

【００１６】

また、前記第３の有機膜は前記第２の有機膜よりも膜厚が厚いことが望ましい。

これにより、欠陥画素にゴミが残ったままの状態でもショートを防止する効果が高くなる。

【００１７】

また、前記第３の有機膜は前記第２の有機膜よりも導電性が高いことが望ましい。これにより、前記第３の有機膜を第２の有機膜よりも厚くしたことによる発光効率の低下を補うことができる。

40

【００１８】

前記第１～３の有機膜を成膜する工程では、インクジェットヘッドを用いて第１～３のインクを吐出することができる。

【００１９】

また、本発明の電子機器は、上述した有機ＥＬ表示装置を表示部として備える。ここで、「電子機器」は、有機ＥＬ表示装置を表示部としてを備えるあらゆる機器を含むもので、ディスプレイ装置、テレビジョン装置、電子ペーパー、時計、電卓、携帯電話、携帯情報端末等を含む。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の実施の形態による有機 E L 表示装置の製造工程を示す図。

【図 2】本発明による電子機器の例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本実施形態による有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 E L）表示装置 1 0 0 の製造工程を示す図である。

図 1（A）は、ITO 陽極 1 0 1 上に、正孔注入層（HIL）1 0 2、正孔輸送層（HTL、第 1 の有機膜）1 0 3、発光層（EML、第 2 の有機膜）1 0 4 を積層した状態を示している。各画素は、バンク 1 0 5 によって区切られている。

10

【 0 0 2 2 】

正孔注入層（HIL）1 0 2 は、例えばポリエチレンジオキシチオフェンとポリスチレンスルホン酸の混合体（PEDOT / PSS）を含む液体材料（インク）を液滴吐出装置（インクジェットヘッド）により ITO 陽極 1 0 1 の上に配置し、例えば 2 0 0 度で焼成を行うことにより形成する。

【 0 0 2 3 】

正孔輸送層（HTL）1 0 3 は、例えば熱架橋させるためにスチリル架橋基を数 % 含むフルオレンとトリフェニルアミンのコポリマー誘導体を溶解させた液体材料（インク）をインクジェットヘッドにより HIL 1 0 2 の上に配置し、例えば 1 8 0 度で焼成を行うことにより形成する。

20

【 0 0 2 4 】

発光層（EML）1 0 4 は、例えばポリフルオレン系高分子材料を溶解させた液体材料（インク）をインクジェットヘッドにより HTL 1 0 3 の上に配置し、例えば 1 6 0 度で焼成を行うことにより形成する。

【 0 0 2 5 】

HIL 1 0 2、HTL 1 0 3、EML 1 0 4 は有機膜層である。また、それぞれの層の形成に用いるインクの沸点は、前の工程で用いるインクの沸点を上回らないため、焼成に必要な温度は上層へ行くほど低くなっている。このため、後工程における焼成によって、既に成膜されている層が劣化する心配はない。

30

【 0 0 2 6 】

図 1（A）に示すように、画素 A にはゴミ 2 0 0 が含まれている。ゴミ 2 0 0 は ITO 陽極 1 0 1 からの突起や塵等であるが、ゴミ 2 0 0 が導電性を有する場合、画素内でショートが起こる原因となる。

【 0 0 2 7 】

図 1（A）に示す状態で、光学的な検査法等を用いて欠陥画素を検出する。欠陥画素 A が見つかったら、画素 A の EML 1 0 4 のみを剥離して除去する。剥離の方法は、例えば、欠陥画素 A を有機溶媒で満たして EML 1 0 4 を溶解させ、その後吸着剤等で吸い取るようにしてもよい。なお、この時ゴミ 2 0 0 が同時に除去できてもできなくてもよいものとする。

40

【 0 0 2 8 】

次に、図 1（B）に示すように、画素 A の EML 1 0 4 を除去したあとに、リペア用インクをインクジェットヘッドにより配置し、例えば 1 6 0 度で焼成を行うことにより再生後 EML 1 0 6（第 3 の有機膜）を形成する。リペア用のインクの沸点は、発光層（EML）1 0 4 の形成に用いたインクの沸点以下であり、焼成に必要な温度も低くすることができる。このため、修復時の焼成によって他の画素の EML 1 0 4 が劣化する心配はない。

【 0 0 2 9 】

図 1（C）に示すように、再生後 EML 1 0 6 は EML 1 0 4 よりも膜厚が厚くなるように形成する。例えば、EML 1 0 4 は 5 0 nm、再生後 EML 1 0 6 は 1 5 0 nm とす

50

る。再生後 EML 106 を EML 104 と同じ膜厚で形成すると、ゴミ 200 が取り除かれていない場合に、電極間のショートの原因となる場合がある。再生後 EML 106 を厚めに形成することにより、ショートを防止することができる。

【0030】

一方、一般に有機 EL 素子は、膜厚が厚くなると駆動電圧が高くなり、発光率が低下するので、再生後 EML 106 の膜厚を厚くする分、再生後 EML 106 の導電性は高くすることが望ましい。導電性を高めるためにはリペア用インクの組成を工夫する必要がある。具体的には、インクに含まれる高分子の正孔輸送性基および電子輸送性基の比率を調整することにより実現できる。なお、リペアを行った画素 A の初期輝度は、他の正常画素の 70% 以上であることが望ましい。

10

【0031】

欠陥画素 A の再生後 EML 106 を形成したら、図 1 (D) に示すように、LiF / Al の蒸着等により、再生後 EML 106 の上に陰極 107 を形成する。なお、必要に応じて再生後 EML 106 と陰極 107 の間に電子輸送層 (ETL) を形成してもよい。また、陰極 107 を形成する前に、再度光学的な検査法等による欠陥検査を行ってもよい。

【0032】

以上のように、本実施形態によれば、簡易な方法で欠陥のある画素を修復することができる。再生後 EML 106 の形成に使うインクは EML 104 のインクよりも沸点が低く、焼成温度を低くすることができるので、修復の際、正常に形成された他の画素を劣化させることを避けることができる。

20

【0033】

また、再生後 EML 106 の膜厚が EML 104 よりも厚いため、欠陥画素にゴミが残ったままの状態でもショートを防止する効果が高くなる。

【0034】

さらに、再生後 EML 106 の導電性を EML 104 よりも高くすることにより、再生後 EML 106 の膜厚を厚くしたことによる発光効率の低下を補うことができる。

【0035】

本発明は、有機 EL テレビのような、表示面積が比較的大きい有機 EL 表示装置に適しているが、その他の有機 EL 素子を利用した表示装置、回路、素子等にも適用できる。

【0036】

また、本実施形態では、有機膜の形成にインクジェットヘッド方式を用いているが、ディスプレイなどを用いて材料を配置する場合にも適用できる。

30

【実施例】

【0037】

以下に、本発明の具体的な実施例を示すが、本発明はこれに限られるものではない。

実施例 1 .

EML 104 の形成には、下記の組成のインクを用いる。

溶質：ポリフルオレン系高分子材料 (ガラス転移温度 140)

溶媒：ヘキシルベンゼン (沸点 226)

EML 104 の焼成の条件は、150 で 15 分間の加熱とする。また、膜厚は 90 nm とする。

40

【0038】

欠陥画素の EML 104 の剥離は、1,2,4-トリメチルベンゼン (沸点 167) を欠陥画素に満たし、EML 104 を溶解させた後、吸着剤 (シート) で溶解液を吸い取る。

【0039】

再生後 EML 106 の形成には、下記の組成のインクを用いる。

溶質：電子輸送性基のポリピリジンの組成比を 2 倍に増やしたポリフルオレン系高分子材料 (ガラス転移温度 130)

溶媒：1,4-ジイソプロピルベンゼン (沸点 210)

EML 106 の焼成の条件は、140 で 15 分間の加熱とする。また、膜厚は 150

50

nmとする。

【0040】

なお、HIL102、HTL103の形成については、焼成温度が150度以上であれば、公知の組成のインクを用いて行うことができる。

【0041】

本実施例の条件で修復したリペア画素の素子性能は、同じ電流量を流した場合の正常画素と比較すると、輝度が20%低下し、発光半減寿命は30%短くなった。このように、リペア画素は正常画素と全く同じ性能を発揮するわけではないが、不良画素として視認しにくい程度のものであり、従来のように完全に黒欠陥としてしまうよりは、はるかに改善される。

10

【0042】

実施例2.

EML104の形成には、下記の組成のインクを用いる。

溶質：ポリフルオレン系高分子材料（ガラス転移温度150）

溶媒：ノニルベンゼン（沸点282）

EML104の焼成の条件は、160で15分間の加熱とする。また、膜厚は90nmとする。

【0043】

欠陥画素のEML104の剥離は、1,2,4-トリメチルベンゼン（沸点167）を欠陥画素に満たし、EML104を溶解させた後、吸着剤（シート）で溶解液を吸い取る。

20

【0044】

再生後EML106の形成には、下記の組成のインクを用いる。

溶質：正孔輸送性基のN-(4-ブチルフェニル)-ジフェニルアミンの組成比を1.5倍に増やし、電子輸送性基のベンゾジチアゾールの組成比を1.5倍に増やしたポリフルオレン系高分子材料（ガラス転移温度130）

溶媒：1,3,5-トリエチルベンゼン（沸点218）

EML106の焼成の条件は、140で15分間の加熱とする。また、膜厚は200nmとする。

【0045】

なお、HIL102、HTL103の形成については、焼成温度が160度以上であれば、公知の組成のインクを用いて行うことができる。

30

【0046】

本実施例の条件で修復したリペア画素の素子性能は、同じ電流量を流した場合の正常画素と比較すると、輝度が30%低下し、発光半減寿命は30%短くなった。このように、リペア画素は正常画素と全く同じ性能を発揮するわけではないが、不良画素として視認しにくい程度のものであり、従来のように完全に黒欠陥としてしまうよりは、はるかに改善される。

【0047】

（電子機器）

次に、本発明による有機EL表示装置100を備えた電子機器の具体例について説明する。

40

図2は、有機EL表示装置100を備えた電子機器の具体例を示す斜視図である。図2（A）は、電子機器の一例である携帯電話機を示す斜視図である。この携帯電話機100は、本発明にかかる有機EL表示装置100を用いて構成された表示部1001を備えている。図2（B）は、電子機器の一例であるテレビジョン装置を示す斜視図である。このテレビジョン装置1100は、本発明にかかる有機EL表示装置100を用いて構成された表示部1101を備えている。図2（C）は、電子機器の一例である情報処理装置1200を示す斜視図である。この情報処理装置1200は、キーボード等の入力部1201、演算手段や記憶手段などが格納された本体部1202、および本発明にかかる有機EL表示装置100を用いて構成された表示部1203を備えている。

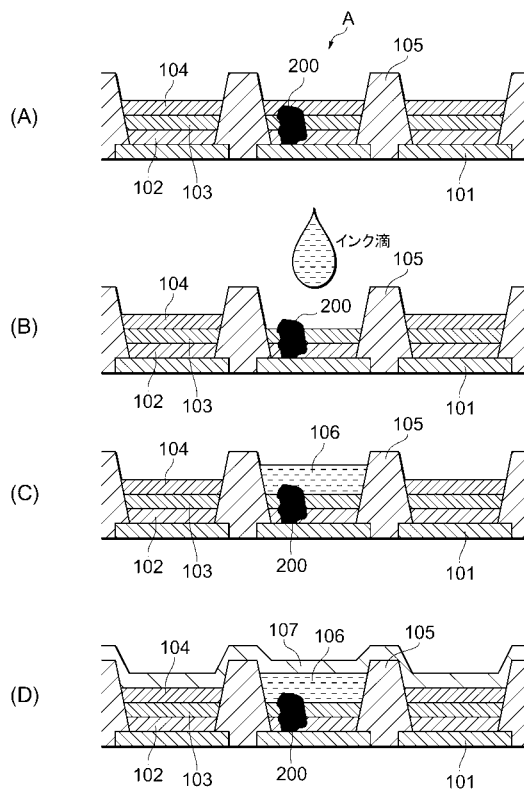
50

【符号の説明】

【0048】

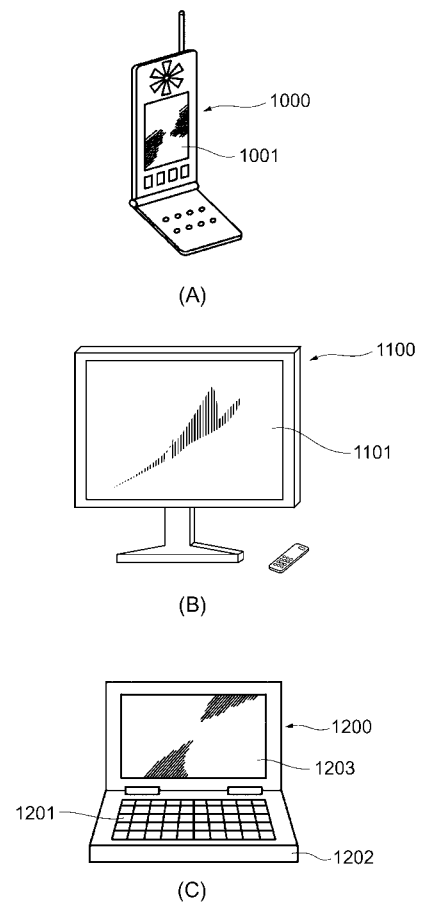
100 有機EL表示装置、101 ITO陽極、102 HIL、103 HTL、104 EML、105 バンク、106 再生後EML、107 陰極、200 ゴミ、1000 携帯電話機、1001 表示部、1100 テレビジョン装置、1101 表示部、1200 情報処理装置、1201 入力部、1202 本体部、1203 表示部、A 画素

【図1】



100

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 広美

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC45 FF04 FF05 FF15 FF17 GG08 GG28
GG57

专利名称(译)	有机电致发光显示装置的制造方法，有机电致发光显示装置的修复方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2012230852A	公开(公告)日	2012-11-22
申请号	JP2011099239	申请日	2011-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	宫下 悟 酒井 真理 齋藤 広美		
发明人	宫下 悟 酒井 真理 齋藤 広美		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/FF04 3K107/FF05 3K107/FF15 3K107/FF17 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG57		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：以简单方法修复缺陷像素，并避免正常形成像素的劣化。解决方案：具有包括两层或更多层有机膜的像素的有机电致发光显示装置的制造方法包括以下步骤：：通过在第一温度下燃烧墨水来处理第一墨水并沉积HTL103;在HTL103上放置第二种墨水，并通过在等于或低于第一温度的第二温度下燃烧墨水来沉积EML104;检测缺陷像素A;去掉像素A的EML104;通过在等于或低于第二温度的第三温度下燃烧墨水，在像素A中设置第三墨水并沉积再生后EML106。第三种墨水的沸点等于或低于第二种墨水的沸点。

