(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2007-73316
(P2007-73316A)
(43)公開日　平成19年3月22日(2007.3.22)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		3K007
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 6 頁）

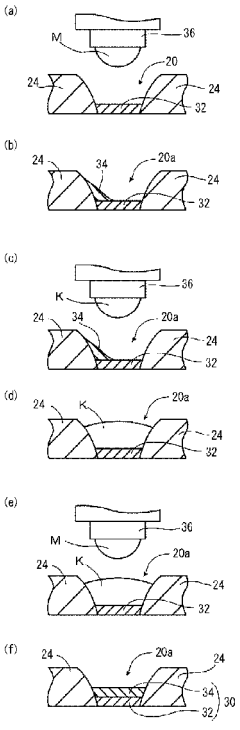
(21)出願番号　特願2005-258481 (P2005-258481)
(22)出願日　平成17年9月6日 (2005.9.6)

(71)出願人　302020207
東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
東京都港区港南４－１－８
(74)代理人　100059225
弁理士　蔦田　璋子
(74)代理人　100076314
弁理士　蔦田　正人
(74)代理人　100112612
弁理士　中村　哲士
(74)代理人　100112623
弁理士　富田　克幸
(72)発明者　平山　秀雄
東京都港区港南四丁目１番８号　東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Ｆターム(参考)　3K007 AB18　DB03　FA01

(54)【発明の名称】有機ＥＬ表示装置の製造方法

(57)【要約】
【課題】インクジェット方式で発光層を形成する場合において、発光層の成形不良による製品不良を低減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】アレイ基板１０上に配置された画素２０に対応する位置にインクジェットヘッドのノズル３６から発光材料を溶媒Kに溶解した発光層形成材料Mを吐出して各画素２０に発光層３４を形成する有機ＥＬ表示装置の製造方法において、発光層３４を形成した画素２０から成形不良発光部２０ａを検出し、前記検出した成形不良発光部２０ａに発光材料を溶解した溶媒Kを吐出して成形不良の発光層３４を溶解し、その後、インクジェットヘッドのノズル３６から前記発光層形成材料Mを再吐出して前記成形不良発光部２０ａに発光層３４を再形成する。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
アレイ基板上に配置された画素に対応する位置に発光部を配置する有機ＥＬ表示装置の製造方法において、
前記画素に対応して発光部形成材料を選択塗布法により塗布する工程と、
前記発光部のうち成形不良発光部を検出する工程と、
前記検出した成形不良発光部に対し、前記発光部形成材料を再塗布して前記発光部を再形成する工程と、
を含むことを特徴とする有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項２】
前記成形不良発光部に前記発光部形成材料を再吐出する前に、発光部を溶解することができる溶剤を該成形不良発光部に吐出することを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項３】
前記溶剤が、前記発光部形成材料を溶解した溶媒であることを特徴とする請求項２に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項４】
前記溶剤が、キシレン、トルエン、アニソール、テトラリンのうち少なくとも１つであることを特徴とする請求項２又は３に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項５】
前記成形不良発光部を検出する工程は、前記発光部形成材料を選択塗布法により塗布する工程にて前記発光部形成材料を吐出してから少なくとも２０秒経過後に、前記発光部を形成した画素から成形不良画素を検出することを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項６】
前記発光部形成材料を再形成する工程は、選択塗布法により行うことを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項７】
前記選択塗布法は、インクジェットヘッドのノズルから発光部形成材料を吐出するインクジェット法であることを特徴とする請求項１および６に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項８】
前記発光部を再形成する工程の前記インクジェットヘッドのノズルが、該成形不良発光部に前記発光部形成材料を塗布する工程にて用いたノズルと異なるノズルであることを特徴とする請求項７に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。
【請求項９】
前記成形不良発光部を検出する工程は、各画素に対応して塗布された前記発光部に光を照射し、これによる各画素ごとの反射光強度あるいはＰＬ発光強度に基づくパターンと正規のパターンとを比較するパターン認識によって、該画素が成形不良発光部であるか否かを検出することを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬ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、有機ＥＬ表示装置の製造方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、インクジェット方式による塗工方法が発達したことにより有機ＥＬ表示装置における発光層の形成に用いられている。
【０００３】
このような方式は、インクジェットヘッドのノズルを基板に対して相対的に移動させな

がら、ノズルから基板上に格子状に設けられた画素に向けて発光材料と溶媒とを含む発光層形成材料を断続的に吐出することにより各画素に発光層を形成するものである（例えば、特許文献１参照）。

【０００４】

しかしながら、上記のようなインクジェット方式で発光層を形成する場合、発光層形成材料を所定位置に所定量を吐出できないことに起因する発光層の成形不良が発生すると、有機ＥＬ表示装置の輝度分布ムラの原因となる。特に、発光材料の吐出位置及び吐出量は、基板上の全ての画素にわたって高精度に再現性良く制御しなければならないため、上記したような輝度分布ムラによる製品不良が発生し易く、製造歩留まりが悪化する問題がある。

【特許文献１】特開２００３－１０９７５４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、発光層の成形不良による製品不良の発生を低減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】

【０００６】

本発明の有機ＥＬ表示装置の製造方法は、アレイ基板上に配置された画素に対応する位置に発光部を配置する有機ＥＬ表示装置の製造方法において、前記画素に対応して発光部形成材料を選択塗布法により塗布する工程と、前記発光部のうち成形不良発光部を検出する工程と、前記検出した成形不良発光部に対し、前記発光部形成材料を再塗布して前記発光部を再形成する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

以上のように、本発明によれば、製造歩留まりを飛躍的に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

【０００９】

図１は、本発明の一実施形態において製造対象とする有機ＥＬ表示装置に用いられるアレイ基板１０の一画素分の縦断面図であり、図２は同アレイ基板１０の画素２０に発光部３０を形成する方法を示したアレイ基板１０の要部拡大縦断面図である。

【００１０】

有機ＥＬ表示装置はアレイ基板１０を備え、このアレイ基板１０上の画像を表示する表示エリアには格子状に配置された赤、緑、青にそれぞれ発光する３種類の画素２０を備えている。

【００１１】

具体的には、アレイ基板１０は、ガラス基板から構成された支持基板１２と、走査線と、走査線に直交するように配置された信号線と、走査線と信号線との交点付近に配置されたスイッチング素子である画素ＴＦＴと前記画素ＴＦＴを介して前記信号線と接続する駆動トランジスタ１４、この駆動トランジスタ１４に接続された画素２０を有している。

【００１２】

ここで、画素ＴＦＴおよび駆動トランジスタ１４は、ｐチャネル型薄膜トランジスタで形成され、支持基板１２上に形成されたポリシリコン半導体層Ｐと、このポリシリコン半導体層Ｐと第１絶縁層１６を介して配置されたゲート電極Ｇと、第１絶縁層１６と第２絶縁層１８を介してポリシリコン半導体層Ｐのソース領域にコンタクトしたソース電極Ｓと、第１絶縁層１６と第２絶縁層１８を介してポリシリコン半導体層Ｐのドレイン領域とコンタクトしたドレイン電極Ｄを備える。また、画素ＴＦＴのソース電極Ｓには信号線が接続され、ゲート電極Ｇには走査線が接続されている。画素ＴＦＴのドレイン電極Ｄは、駆

動トランジスタ１４のゲート電極Gと接続する。また、駆動トランジスタ１４のソース電極Sは第1電源端子、ドレイン電極Dは画素２０を介して第2電源端子に接続する。

【００１３】

画素２０は、第２絶縁層１８の上に配置された第３絶縁層２２の上に配置され、一対の電極と、この電極間に挟持される発光層を少なくとも備えている。

【００１４】

より詳細には、画素２０の下部電極（ここでは陽極）２６が第３絶縁層２２の上層に形成され、第３絶縁層２２に設けられているコンタクトホール２８によって駆動トランジスタ１４のドレイン電極Dと接続されている。下部電極２６は、光透過性導電材料であるＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄ）で形成されている。この下部電極２６の上層には、紫外線でマスク露光することで形成されたアクリル樹脂よりなる隔壁２４が形成され、これにより、横方向に隣接する画素２０を分離して区画している。

【００１５】

隔壁２４の開口位置に対応する画素２０の下面に位置する下部電極２６の上には、発光部３０が積層される。この発光部３０は、下部電極２６に対向配置された上部電極（陰極）２９との間に形成されるものであり、ＲＧＢ各色共通に形成される正孔輸送層３２及びその上層において各色毎に形成される発光層３４の二層構造で構成される。なお、本実施形態では発光部３０を正孔輸送層３２と発光層３４の二層構造としているが、発光層３４の上層に電子輸送層を形成した三層構造の発光部であってもよい。

【００１６】

上記のような発光部３０を形成するためには、選択塗布法の一つであるインクジェット法を用いる。まず、正孔輸送層３２を形成する正孔輸送層形成材料をインクジェットヘッドのノズルより隔壁２４で分離区画された画素２０に向けて吐出し、正孔輸送層形成材料の溶媒を蒸発させることで下部電極２６上に正孔輸送層３２を形成する。正孔輸送層形成材料としては、ポリチオフェン誘導体、芳香族アミン誘導体あるいはポリアニリン誘導体等を適宜の溶媒に溶解したものである。

【００１７】

次いで、図２（ａ）に示すように、正孔輸送層３２が形成された画素２０に向けて発光層３４を形成する発光層形成材料Mをインクジェットヘッドのノズル３６より吐出し、発光層形成材料Mの溶媒を蒸発させることで正孔輸送層３２上に発光層３４を形成する。発光層形成材料MはＰＰＶ（ポリフェニレンビニレン）やポリフルオレン誘導体又はその前駆体などの発光材料をキシレン、トルエン、アニソール、テトラリンなどの溶媒に溶解したものである。なお、発光層形成材料Mの吐出による発光層３４の形成は、赤、緑、青の各発光色を発光する発光層形成材料を、それぞれ対応する画素に吐出することによって行う。

【００１８】

次いで、発光層３４を形成した画素２０から、発光層形成材料Mが吐出されていない画素や規格外の膜厚の発光層３４が形成されている画素、あるいは、図２（ｂ）に示すような発光層３４が画素２０に対応した所定の位置からズレて形成されている画素などの成形不良発光部２０ａを検出する。

【００１９】

成形不良発光部２０ａの検出方法は、弱い白色光を発光層に照射し、その反射強度を測定し、それらの反射強度を基にしたパターン認識、あるいは弱いブラックライトなどの励起光を発光層３４に照射し、そのＰＬ（フォトルミネッセンス）発光強度を基にしたパターン認識によって上記のような成形不良発光部２０ａを検出することができる。具体的には、同軸落射照明ユニットを備えるカメラによって成形不良発光部２０ａを検出する。このカメラは４０ＭＨｚでタップスキャンすることができ、光学系の分解能５μｍ、強度分解能４０９６ｂｉｔの分解能を備えており、ピクセルサイズ７×７μｍをパターン認識上１画素として認識する。これにより得られたアレイ基板１０上の各画素２０ごとの反射光強度あるいはＰＬ発光強度に関するデータを各画素２０の位置データと対応づけて測定パ

ターンとして取得し、該測定パターンを設計値に基づく正規パターンと比較することで、各画素２０が成形不良発光部２０ａであるか否かを検出することができる。

【００２０】

なお、成形不良発光部２０ａの検出は、発光層３４からの反射強度あるいはＰＬ発光強度を正確に測定するため、各画素２０に吐出された発光層形成材料Ｍ中の溶媒が蒸発して少なくとも表面が乾燥している状態で行うことが好ましく、少なくとも２０秒経過後であることが好ましい。また、製造サイクルタイムを短縮するため、発光層形成材料Ｍの吐出工程と、発光層３４を形成した画素２０から成形不良発光部２０ａの検出工程を、１つのアレイ基板１０において同時進行させてもよく、このような場合においても、発光層形成材料Ｍを吐出してから少なくとも２０秒経過した画素２０を対象に成形不良発光部２０ａの検出を行うことが好ましい。

【００２１】

そして、図２（ｃ）に示すように検出された成形不良発光部２０ａに対してインクジェットヘッドのノズル３６よりキシレンなどの発光材料を溶解した溶媒Ｋを３０ｐｌ吐出して成形不良の発光層３４を溶解し（図２（ｄ）参照）、次いで、図２（ｅ）に示すように、溶媒Ｋが蒸発する前に、必要量の発光層形成材料Ｍをインクジェットヘッドのノズル３６より再吐出し補充する。

【００２２】

補充する発光層形成材料Ｍの量は、成形不良発光部２０ａを検出する際に測定した反射光強度あるいはＰＬ発光強度に基づき、予め作成しておいた発光層３４の膜厚と反射光強度あるいはＰＬ発光強度との相関関係を示す構成曲線から、先に形成した発光層３４の膜厚を算出し、算出した発光層３４の膜厚から不足する発光層形成材料Ｍを算出することで決定される。

【００２３】

なお、発光層形成材料Ｍを再吐出するノズル３６は、先に発光層形成材料Ｍを不良吐出したノズル、すなわち、成形不良の発光層３４を形成したノズルと異なるノズルであることが好ましく、これにより吐出不良を再発する可能性を抑えることができる。

【００２４】

次いで、発光材料を溶解した溶媒Ｋを蒸発させることにより、図２（ｆ）に示すような、正孔輸送層３２上に膜厚均一性及び平坦性の高い固形の発光層３４が形成された発光部３０を得ることができ、成形不良発光部２０ａを修復することができる。

【００２５】

尚、発光層３４の成形不良を例にとり説明したが、発光部の他の層の成形不良に対して上記方法を適用してもよい。

【００２６】

次いでアレイ基板１０の表面に上部電極２９を形成し、図１に示すようなアレイ基板１０が得られ、これに不図示の封止部材などを取り付けることで有機ＥＬ表示装置が得られる。

【００２７】

このように、発光層３４を形成した画素２０から成形不良発光部２０ａを検出し、検出した成形不良発光部２０ａに発光層形成材料Ｍを必要量再吐出するので、位置ズレあるいは規格外の膜厚などの成形不良の発光層３４の修復や、発光層形成材料Ｍが吐出されていない画素２０の修復を行うことができ、そのため、発光層３４の成形不良による製品不良を低減して、製造歩留まりを飛躍的に改善することができる。

【００２８】

また、発光層形成材料Ｍを再吐出する前に、発光層形成材料Ｍの溶媒Ｋなどの発光層３４を溶解することができる溶剤を成形不良発光部２０ａに吐出することにより、画素２０に対応する所定位置からずれた位置に発光層形成材料Ｍが吐出されたために発光層３４の成形不良が生じた場合であっても、画素２０内に膜厚均一性及び平坦性の高い発光層を形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【００２９】

本発明は、発光層の成形不良による製品不良を低減することができる有機ＥＬ表示装置の製造方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の一実施形態において製造対象とする有機ＥＬ表示装置における画素部分の拡大縦断面図である。

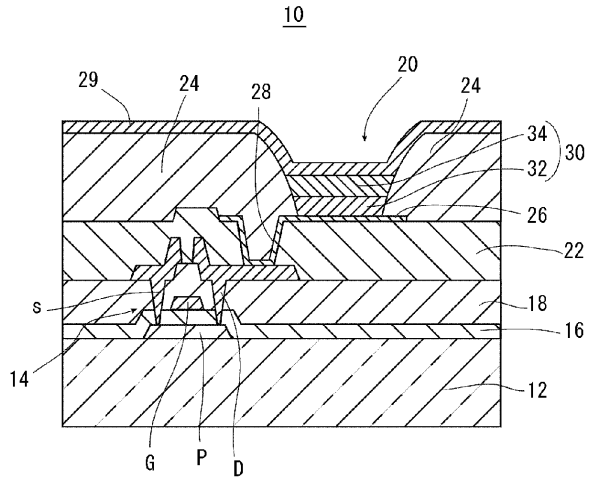
【図２】（ａ）～（ｆ）は同実施形態の製造方法を示す画素部分の拡大縦断面図である。

【符号の説明】

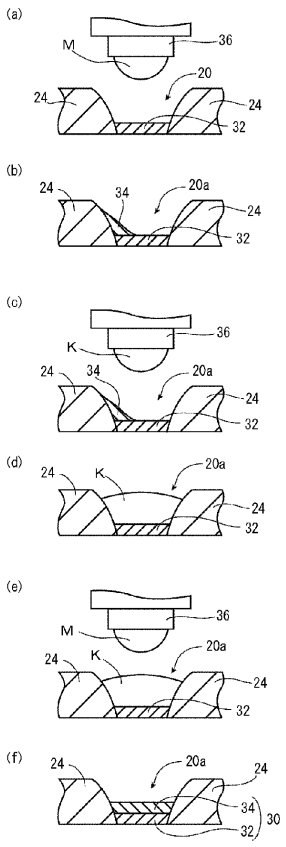
【００３１】

１０…アレイ基板
２０…画素
２０ａ…成形不良発光部
２４…隔壁
３０…発光部
３２…正孔輸送層
３４…発光層
３６…ノズル
Ｍ…発光層形成材
Ｋ…溶媒

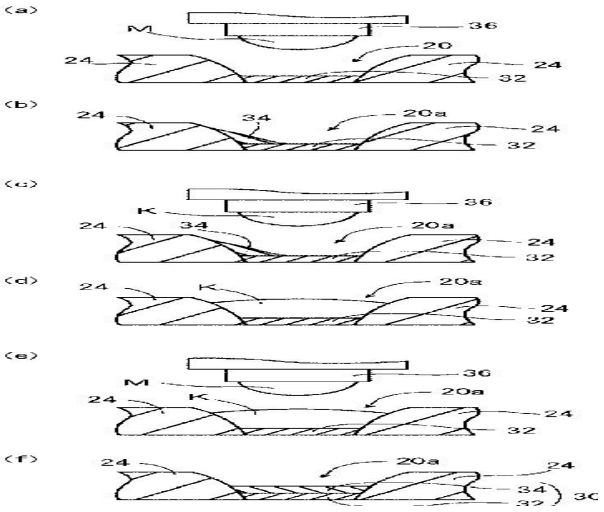
【図１】



【図２】



专利名称(译)	有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP2007073316A	公开(公告)日	2007-03-22
申请号	JP2005258481	申请日	2005-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	平山秀雄		
发明人	平山 秀雄		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/GG00 3K107/GG06 3K107/GG08 3K107/GG56 3K107/GG57		
代理人(译)	中村聪 富田克幸		
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，该方法能够减少当通过喷墨法形成发光层时由于发光层的成型不良而导致的产品缺陷。 解决方案：将发光材料溶解在溶剂K中的发光层形成材料M从喷墨头的喷嘴36排放到与布置在阵列基板10上的像素20对应的位置，以在每个像素20中形成发光层34。 在要形成的有机EL显示装置的制造方法中，从形成有发光层34的像素20检测出不良的成型发光部20a，将溶解了发光材料的溶剂K排出到所检测出的不良成型发光部20a，进行成型。 缺陷发光层34熔化，然后从喷墨头的喷嘴36重新释放发光层形成材料M，以在缺陷成型发光部分20a中重新形成发光层34。 [选择图]图2