

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 7463

(P2003 - 7463A)

(43)公開日 平成15年1月10日(2003.1.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
9/30	365	9/30	5 F 1 1 0
H 0 1 L 21/336		H 0 5 B 33/02	5 G 4 3 5
29/786		33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002 - 116811(P2002 - 116811)

(22)出願日 平成14年4月18日(2002.4.18)

(31)優先権主張番号 2001 - 20689

(32)優先日 平成13年4月18日(2001.4.18)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(31)優先権主張番号 2002 - 14622

(32)優先日 平成14年3月18日(2002.3.18)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 501461782

シーエルディー株式会社

大韓民国ソウル特別市九老區高尺洞123 電
子タウン3棟610号

(72)発明者 李 承 駿

大韓民国ソウル特別市東大門區里門洞257 -
290

(72)発明者 崔 道 鉉

大韓民国ソウル特別市陽川區新亭洞326番地
木洞新市街地アパート1205棟508号

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫 (外 1 名)

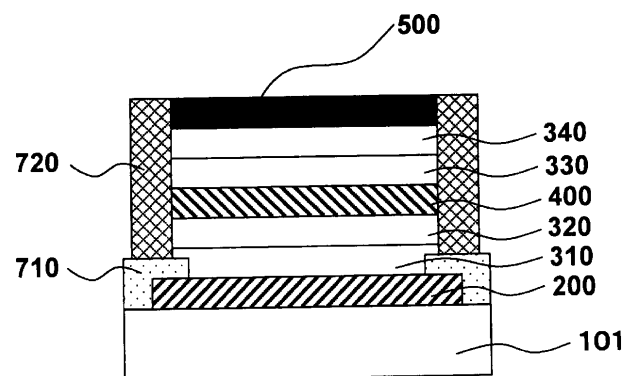
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機電界発光表示素子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 蒸着または印刷設備のチャンバの大きさによる基板の大きさの制限を克服できて、生産効率を向上させて製造コストを低減することができる有機電界発光表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 陽極層200 を形成した大型基板を切断して複数の小型基板101を得、小型基板101 の陽極層200 上に有機電界発光層 (正孔注入層310 、正孔輸送層320 、電界発光層400 、電子輸送層330 及び電子注入層340) を真空蒸着法または印刷法によって形成し、有機電界発光層上に陰極層500 を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板上に第 1 電極層を形成する工程と、
前記第 1 基板を切断して複数の第 2 基板を得る工程と、
前記第 2 基板の前記第 1 電極層上に有機電界発光層を形成する工程と、
前記有機電界発光層上に第 2 電極層を形成する工程とを有することを特徴とする有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 2】 前記第 1 電極層を形成する工程は、
ストライプ状の ITO 層を前記第 1 基板上に形成する工程と、
前記 ITO 層を露出させる複数の開口を有する絶縁層を前記第 1 基板上に形成する工程と、
前記 ITO 層と交差する複数の隔壁を前記絶縁層上に形成する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 3】 前記第 1 基板の大きさは 740mm×940mm であり、前記第 2 基板の大きさは 370mm×470mm であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 4】 前記第 1 基板を、レーザ、超音波またはダイヤモンドの何れかをを用いて切断することを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 5】 前記第 1 電極層の上または下の何れかに補助電極層を形成することを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 6】 前記第 2 電極層上に封止層または保護層を形成することを特徴とする請求項 1～5 の何れかに記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 7】 第 1 基板上に、複数のトランジスタと 1 または複数のキャパシタと第 1 電極層とを有する駆動部を形成する工程と、
前記第 1 基板を切断して複数の第 2 基板を得る工程と、
前記第 2 基板の前記駆動部の前記第 1 電極層上に有機電界発光層を形成する工程と、
前記有機電界発光層上に第 2 電極層を形成する工程とを有することを特徴とする有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 8】 前記駆動部は、前記トランジスタとして、駆動トランジスタとスイッチングトランジスタとを有することを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【請求項 9】 前記駆動部を形成する工程は、
前記第 1 基板上に第 1 絶縁膜を形成する工程と、
前記第 1 絶縁膜上に活性層をパターンニング形成する工程と、
前記第 1 絶縁膜及び前記活性層上にゲート絶縁膜を形成する工程と、

*前記活性層に対応する前記ゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する工程と、
前記活性層にソース領域及びドレイン領域を形成する工程と、
前記ゲート絶縁膜及び前記ゲート電極を含む前記第 1 基板上に第 2 絶縁膜を形成する工程と、
前記ソース領域及び前記ドレイン領域に対応する前記第 2 絶縁膜と前記ゲート絶縁膜とを選択的にエッチングしてコンタクト孔を形成する工程と、
前記駆動トランジスタのソース領域に対応する前記コンタクト孔にバス電極を形成する工程と、
前記駆動トランジスタのドレイン領域に対応する前記コンタクト孔に前記第 1 電極層を形成する工程と、
前記スイッチングトランジスタのソース領域のバス電極上に信号ラインを形成する工程と、
前記駆動トランジスタの前記ゲート電極及び前記スイッチングトランジスタのドレイン領域に前記キャパシタと接続する貯蔵電極を形成する工程とを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光表示素子に関し、特に、大型基板上に複数の有機電界発光表示素子の前工程を行った後、大型基板を切断して各有機電界発光素子の後工程を行って生産効率の向上を図る有機電界発光表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】情報通信技術の発達に伴い、多様化した情報化社会の要求に応じて、電子ディスプレイの需要が増加しており、ディスプレイに対する要求も多様化している。このように多様化した情報化社会の要求を満足させるために、電子ディスプレイ素子は、高精細化、大型化、低コスト化、高性能化、薄型化、小型化などの特性を有することが要求されており、このために、既存の陰極線管 (Cathode Ray Tube: CRT) 以外に新しい平板ディスプレイ (Flat Panel Display: FPD) 素子が開発されている。

【0003】現在、開発または生産中の平板ディスプレイには、液晶表示素子 (Liquid Crystal Display: LCD)、電界発光表示素子 (Electroluminescence Display: ELD)、プラズマ表示素子 (Plasma Display Panel: PDP)、電界放出表示素子 (Field Emission Display: FED)、真空蛍光ディスプレイ (Vacuum Fluorescence Display: VFD) 及び発光ダイオード (Light Emitting Display: LED) などがある。

【0004】電界発光表示素子は、液晶表示素子のような受光形態の素子に比べて応答速度が速く、自発発光形態であるので視野角が広く、構造が簡単であるので製造が容易であり、軽量薄型の長所を持っているため、次世

代平板ディスプレイ素子として注目されている。電界発光表示素子は、液晶表示素子のバックライト、携帯用端末器、カーナビゲーションシステム、ノートブックコンピュータ及び壁掛け用テレビジョンまでその用途が多様である。

【0005】電界発光表示素子は、電界発光層に使用する物質の種類に応じて、有機電界発光表示素子 (Organic Electroluminescent Display: OLED) と無機電界発光表示素子 (Inorganic Electroluminescent Display: IELD) とに分けられる。無機電界発光表示素子は、高い電界によって加速された電子の衝突を利用して発光する素子であって、薄膜の厚さと駆動方式とに応じて、交流薄膜電界発光表示素子、交流厚膜電界発光表示素子及び直流厚膜電界発光表示素子等に分類される。一方、有機電界発光表示素子は、電流の流れにより発光する素子であって、発光層の有機物質に応じて、低分子有機電界発光表示素子と高分子有機電界発光表示素子とに分類される。

【0006】図7は、従来の有機電界発光表示素子の概略図である。図7を参照すれば、有機電界発光表示素子は、透明基板11上に透明陽極層12、正孔注入層13、正孔輸送層14、電界発光層15、電子輸送層17及び金属からなる陰極層18が順に積層された構造を有し、電流の流れにより電界発光層15が発光する。正孔注入層13、正孔輸送層14及び電子輸送層17は、有機電界発光表示素子の発光効率を増加させる補助的な機能をする。

【0007】有機電界発光表示素子の正孔注入層13、正孔輸送層14、電界発光層15及び電子輸送層17は、低分子物質の場合、シャドウマスクを用いて真空蒸着工程により形成するか、高分子物質の場合、インクジェットまたは印刷工程により形成するが、蒸着設備または印刷設備の限界によって基板の大きさが制限される。現在、蒸着工程または印刷工程を行うことができる基板の大きさ

は、最大370mm×470mmまたは400mm×400mmである。

【0008】有機電界発光表示素子の場合、発光物質の種類に応じて、電界発光層15を米国特許4,769,292号と5,294,870号とに開示されているアルミニウムトリス(8-ヒドロキシキノリン) (Aluminum tris(8-hydroxyquinoline): Alq3)、ペリレン (Perylene) 等の蛍光発光物質を用いた蛍光表示素子と、米国特許6,097,147号に開示されている2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金 (Platinum 2,3,7,8,12,12,17,18-octaethyl-21H,23H-porphine: PtOEP)、イリジウム着体 (Iridium complex, ex) Ir(PPy)3) のような燐光発光物質及び電界発光層15と電子輸送層17との間にバソクプロイン (Bathocuproine, BCP)、カルバゾールビフェニル (Carbazole biphenyl: CBP)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス-アルファ(α)-ナフチルベンジジン (N,N'-diphenyl-N,N'-bis-alpha-naphthylbenzidine: NPD) のようなブロッキング層を用いた燐光OLED素子がある。特に、高分子OLEDの場合には、透明陽極層12と陰極層18との間に正孔輸送層14及び電界発光層15の2層型構造を有し、その素子に用いられる物質は、米国特許5,399,502号及び5,807,627号において用いた共役ポリマ (Conjugated polymer) の一種であるポリフェニレンビニレン (Poly(p-phenylenevinylene): PPV)、ポリチオフェン (Poly(thiophene))、ポリエチルヘキシルビニレン (Poly(2,5-dialkoxypheylenevinylene): PDMEOPV) 等の導電性高分子を用いる。これらの有機発光物質の中で代表的な有機電界発光物質の電界発光波長 (放出光の波長) は下記表1の通りである。

【0009】

【表1】

表 1⁶

有機電界発光物質	放出光の波長
4,4'-ビス(2,2'-ジフェニル-エテン-4-イル)-ジフェニル (4,4'-Bis(2,2'-diphenylethen-4-yl)-diphenyl)	465 nm
トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム (Tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)	520 nm
ビス(8-ヒドロキシキノリン)マグネシウム (Bis(8-hydroxyquinoline)magnesium)	515 nm
クマリン6	503 nm
ルブレン	560 nm
ポリフェニレンビニレン (Poly(p-phenylenevinylene), PPV)	540 nm

【0010】このような有機電界発光表示素子は、駆動方式に応じて能動型(Active Type)と受動型(Passive Type)とに区分される。受動型有機電界発光表示素子は、電流駆動方式であるので、パネルのサイズが増加することにより、消費電力効率が低くなって、素子の信頼性が低下するという問題点がある。このような問題を解決するために、パネルの対角線が10インチ以上になる場合には、多結晶シリコン薄膜トランジスタ(Poly-Si Thin Film Transistor: Poly-Si TFT)を駆動素子に利用する能動型有機電界発光表示素子が用いられている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の有機電界発光素子には、以下のような問題がある。有機電界発光表示素子の有機電界発光層は、シャドウマスクを用いて蒸着または印刷工程により形成される。従って、蒸着または印刷設備の限界によって基板の大きさが制限される。現在、蒸着または印刷工程を行うことが可能な基板の大きさは、最大370mm×470mmまたは400mm×400mmである。このように、基板の大きさの制限によって、有機電界発光表示素子の生産性が制限される。よって、生産量を増加させるためには、蒸着または印刷工程は勿論、他の工程に必要な設備も重複配置しなければならない、製造コストが上昇するという問題がある。

【0012】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、大型基板上に複数の有機電界発光表示素子の前工程を行った後、大型基板を切断して各有機電界発光素子の後工程を行うことにより、生産効率を増加させることができる有機電界発光表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【発明を解決するための手段】第1発明に係る有機電界発光表示素子の製造方法は、第1基板(大型基板)上に第1電極層を形成する工程と、前記第1基板(大型基板)を切断して複数の第2基板(小型基板)を得る工程と、前記第2基板(小型基板)の前記第1電極層上に有機電界発光層を形成する工程と、前記有機電界発光層上に第2電極層を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0014】第1発明の製造方法において、第1電極層を形成する工程は、ストライプ状のITO層を第1基板(大型基板)上に形成する工程と、ITO層を露出させる複数の開口を有する絶縁層を第1基板(大型基板)上に形成する工程と、ITO層と交差する複数の隔壁を絶縁層上に形成する工程とを含むことが好ましい。

【0015】第1発明の製造方法において、第1電極層の上または第1電極層の下に補助電極層を形成することが好ましい。

【0016】第2発明に係る有機電界発光表示素子の製造方法は、第1基板(大型基板)上に、複数のトランジスタと1または複数のキャパシタと第1電極層とを有する駆動部を形成する工程と、前記第1基板(大型基板)を切断して複数の第2基板(小型基板)を得る工程と、前記第2基板(小型基板)の前記駆動部の前記第1電極層上に有機電界発光層を形成する工程と、前記有機電界発光層上に第2電極層を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0017】第2発明の製造方法において、駆動部は、トランジスタとして、駆動トランジスタとスイッチングトランジスタとを有することが好ましい。

【0018】第2発明の製造方法において、駆動部を形

成する工程は、第 1 基板（大型基板）上に第 1 絶縁膜を形成する工程と、第 1 絶縁膜上に活性層をパターンニング形成する工程と、第 1 絶縁膜及び活性層上にゲート絶縁膜を形成する工程と、活性層に対応するゲート絶縁膜上にゲート電極を形成する工程と、活性層にソース領域及びドレイン領域を形成する工程と、ゲート絶縁膜及びゲート電極を含む第 1 基板（大型基板）上に第 2 絶縁膜を形成する工程と、ソース領域及びドレイン領域に対応する第 2 絶縁膜とゲート絶縁膜とを選択的にエッチングしてコンタクト孔を形成する工程と、駆動トランジスタのソース領域に対応するコンタクト孔にバス電極を形成する工程と、駆動トランジスタのドレイン領域に対応するコンタクト孔に第 1 電極層を形成する工程とを含むことが好ましい。

【0019】第 1 または第 2 発明の製造方法において、第 1 基板（大型基板）の大きさが 740mm×940mm であり、第 1 基板（大型基板）を切断した第 2 基板（小型基板）の大きさが 370mm×470mm であることが好ましい。

【0020】第 1 または第 2 発明の製造方法において、レーザ、超音波またはダイヤモンドの何れかにより第 1 基板（大型基板）を切断することが好ましい。

【0021】第 1 または第 2 発明の製造方法において、第 2 電極層上に封止層または保護層を形成することが好ましい。

【0022】第 1 または第 2 発明の製造方法において、第 1 基板（大型基板）を切断した後、洗浄工程を実施することが好ましい。

【0023】第 1 または第 2 発明の製造方法において、第 1 電極層を陽極層に使用して、第 2 電極層は陰極層に使用するか、または、第 1 電極層を陰極層に使用して、第 2 電極層は陽極層に使用することが好ましい。

【0024】第 1 または第 2 発明の製造方法において、有機電界発光層は、正孔注入層、正孔輸送層、電界発光層、電子輸送層及び電子注入層を含むことが好ましい。

【0025】第 1 または第 2 発明の製造方法において、第 1 基板（大型基板）を切断するための切断領域を確保し、その切断領域は 50μm～1mm の幅を有することが好ましい。

【0026】本発明の有機電界発光表示素子の製造方法にあつては、大きな第 1 基板（大型基板）を準備して第 1 電極層の形成工程（前工程）を行い、その後、その大きな第 1 基板（大型基板）を複数の小さな第 2 基板（小型基板）に切断し、切断した第 2 基板（小型基板）に、蒸着または印刷処理が必要な有機電界発光層の形成工程及び第 2 電極層の形成工程（後工程）を行う。よって、蒸着または印刷設備の限界によって基板の大きさが制限されることはなく、生産効率は向上する。

【0027】

【発明の実施の形態】（第 1 実施の形態）まず、本発明の第 1 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法について説明する。図 1 及び図 2 は、第 1 実施の形態に係る製造方法における工程斜視図及び工程断面図である。

【0028】図 1 を参照すれば、740mm×940mm の大きさの透明プラスチックまたはガラスからなる大型基板 100 上に ITO（Indium Tin Oxide）層（図示せず）を積層する。ITO 層上に感光膜を塗布し現像した後、ITO 層をエッチングしてストライプ状の陽極層 200 を形成する。そして陽極層 200 上に絶縁層 710 を形成した後、絶縁層 710 をパターンニングするための感光膜（図示せず）を塗布し、感光膜を露光及び現像して感光膜パターン（図示せず）を形成する。感光膜パターンを利用して絶縁層 710 を現像すると、陽極層 200 の所定領域が露出される複数の開口 210 が形成される。絶縁層 710 上の複数の開口 210 は、互いに絶縁層 710 を介在して一定間隔離隔される。

【0029】次いで、絶縁層 710 上に隔壁用感光剤を塗布する。そして隔壁用感光剤を露光及び現像し高温の塑性工程を行って陽極層 200 と直交的に交差する複数の隔壁 720 を絶縁層 710 上に形成する。ここで陽極層 200、絶縁層 710 及び複数の隔壁 720 を形成する際に、大型基板 100 を切断するための切断領域（図示せず）を確保する。切断領域の幅は、50μm～1mm である。

【0030】740mm×940mm の 1 枚の大型基板 100 を蒸着工程に適合した大きさである 370mm×470mm に切断して 4 枚の小型基板 101 を得る。大型基板 100 の切断は、レーザ、超音波、またはダイヤモンドなどを利用する。大型基板 100 を切断する過程で発生する微粒子などを除去するために、ウェット洗浄法、プラズマ若しくは UV などを利用したドライ洗浄法を単独または複合的に使用して洗浄を実施する。

【0031】図 2 を参照すれば、370mm×470mm の小型基板 101 上に複数の開口 210 を介して露出された陽極層 200 上にシャドウマスク（Shadow Mask）を使用して CuPc、m-MTDATA 等で正孔注入層 310 を形成し、正孔注入層 310 上にシャドウマスクを使用して NPB で正孔輸送層 320 を形成する。次いで、正孔輸送層 320 上にシャドウマスクを使用して Alq3+DCJT B などを用いて赤色画素、Alq3+Qd2 などを用いて緑色画素、そして Blq+ペリレンなどを用いて青色画素の電界発光層 400 を形成する。電界発光層 400 上にシャドウマスクを用いて Alq3 などのような物質で電子輸送層 330 を形成する。

【0032】次いで、電子輸送層 330 上に電子注入層 340 を形成し、更にその上に Al のような金属を真空蒸着して陰極層 500 を形成する。これらの正孔注入層 310、正孔輸送層 320、電界発光層 400、電子輸送層 330 及び電子注入層 340 にて、有機電界発光層が構成される。こ

こで、電子注入層340 は、発光効率を増加させるために注入した正孔が陰極に流れることを防止し、陰極層500からの電子注入効率を改善させる。陰極層500 上に有機物または無機物で保護層を形成するか、または吸湿剤を付着した金属若しくはガラスキャップからなる封止層を設置することができる。

【0033】また、高分子物質を用いた有機電界発光表示素子の場合に、有機電界発光層及び補助層をインクジェット、印刷法、スピンコート法等により薄膜を形成するが、その物質の実例は上記で述べた有機電界発光層及び補助層用物質を使用し、低分子物質等の場合も従来の使用物質が含まれる。

【0034】なお、第1実施の形態において陽極層200の代わりに陰極層500 を先に形成し、後に陽極層200 を形成することもできる。

【0035】(第2実施の形態)以下、本発明の第2実施の形態に係る補助電極層が設けられた受動型有機電界発光表示素子の製造方法について説明する。図3及び図4は、第2実施の形態に係る製造方法における工程斜視図及び工程断面図である。ここで、図3は、基板を切断する前の工程斜視図であって、図4は、図3のA-A'で切断した有機電界発光表示素子の断面図である。なお、図4では隔壁を図示していない。

【0036】図3を参照すれば、740mm×940mmの大きさの透明なプラスチックまたはガラスからなる大型基板100 を洗浄し、大型基板100 上にスパッタリング(Sputtering)法でクロム(Cr)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、モリブデンタングステン(MoW)、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金などのような金属層を蒸着する。そして金属層上に感光剤を塗布し露光及び現像して感光膜パターンを形成し、感光膜パターンをマスクに使用して金属層をエッチングしてストライプ状の補助電極層600 を形成する。補助電極層600 は、後に述べる陽極層200 の抵抗を低減するために設けられる。

【0037】次いで、補助電極層600 を含む大型基板100 上にITO層を形成し、ITO層上に感光膜を塗布し露光及び現像して感光膜パターンを形成する。感光膜パターンを利用してITO層をエッチングして補助電極層600 上に陽極層200 を形成する。陽極層200 は、補助電極層600 と同じ方向のストライプ状に形成する。そして第1実施の形態と同様の方法で陽極層200 を含む大型基板100 上に絶縁層710と隔壁720 とを順に形成し、大型基板100 を切断するための切断領域(図示せず)を確保する。切断領域の幅は、50μm~1mmである。

【0038】740mm×940mmの1枚の大型基板100 を蒸着工程に適合した大きさである370mm×470mmに切断して4枚の小型基板101 を得る。大型基板100 の切断は、レーザ、超音波、またはダイヤモンドなどを利用する。大型基板100 を切断する過程で発生す

る微粒子などを除去するために、ウェット洗浄法、プラズマ若しくはUVなどを利用したドライ洗浄法を単独または複合的に使用して洗浄を実施する。

【0039】次いで、第1実施の形態と同様に、370mm×470mmの小型基板101 上に有機電界発光層(正孔注入層310、正孔輸送層320、電界発光層400、電子輸送層330及び電子注入層340)を、低分子の場合は真空蒸着法により、高分子の場合はインクジェット、印刷またはスピンコート法により形成し、電子注入層340 上に陰極層500 を真空蒸着法により形成し、保護層または封止層を形成する。

【0040】なお、第2実施の形態において、大型基板100 上に陽極層200 を先に形成して陽極層200 上に補助電極層600 を形成することもできる。

【0041】第1及び第2実施の形態による受動型有機電界発光表示素子の動作は、陽極層200 と陰極層500 との間に電圧が印加された場合、両電極層間に存在する正孔輸送層320 を介して注入された正孔と電子輸送層330 を介して注入された電子とが電界発光層400 で再結合し、励起された電子が底状態に落ちながら光を放出する。

【0042】第1及び第2実施の形態では、740mm×940mmの大きさの大型基板100 から切断された370mm×470mmの大きさの小型基板101 上に、その大きさに応じて1つまたは複数個の受動型有機電界発光表示素子を作製する。

【0043】なお、第1及び第2実施の形態で使用する大型基板の大きさは、740mm×940mmより小さいか大きいこともあり得るし、大型基板から切断された小型基板の大きさも蒸着または印刷設備を考慮して、370mm×470mmより小さいか大きいこともあり得る。また大型基板から切断する小型基板の個数は、必ずしも4枚に限らず、4枚以下またはそれ以上もあり得る。また基板は透明基板以外にウェハ等も使用可能である。

【0044】(第3実施の形態)以下、本発明の第3実施の形態に係る能動型有機電界発光表示素子の製造方法について説明する。能動型有機電界発光表示素子は、その構成に応じてトランジスタとキャパシタとの数及び配列が変わる。駆動トランジスタ、スイッチングトランジスタ及びキャパシタから構成される能動型有機電界発光表示素子の製造方法について説明する。図5及び図6は、第3実施の形態に係る製造方法における工程断面図である。

【0045】大型基板100 上に酸化シリコン(SiO₂)の絶縁膜(図示せず)を形成し、該絶縁膜上に多結晶シリコン層からなる活性層810 を形成する。ここで絶縁膜は、スパッタリングまたは化学気相蒸着(Chemical Vapor Deposition: CVD)法により形成する。そして活性層810 は、シリコン層をスパッタリングまたは

化学気相蒸着法により形成し、レーザ熱処理方法を利用して多結晶シリコン層に形成する。

【0046】活性層810 をフォトリソグラフィ技術を利用して島状にパターンニングする。そして活性層810 及び絶縁膜上にスパッタリングまたは化学気相蒸着法を利用してゲート絶縁膜820 を形成する。ゲート絶縁膜820 上にスパッタリングまたは化学気相蒸着法を利用して金属層を形成し、金属層をパターンニングしてゲート電極830 を形成する。ゲート電極830 は、活性層810 と対応するゲート絶縁膜820上のみに積層される。活性層810 10 にソース領域及びドレイン領域（図示せず）を定義するために、イオンドーピングした後、熱処理により活性化させる。第2絶縁膜840 をゲート絶縁膜820 及びゲート電極830 を含む大型基板100 上に形成し、ソース領域及びドレイン領域に対応する第2絶縁膜840 とゲート絶縁膜820 とを選択的にエッチングしてコンタクト孔を形成する。

【0047】次いで、駆動薄膜トランジスタのソース領域に対応するコンタクト孔にバス電極900 を設け、ドレイン領域に対応するコンタクト孔にITO電極を設け 20 る。スイッチング薄膜トランジスタのソース領域のバス電極900 上に信号ラインを設置し、駆動素子のゲート電極及びスイッチング素子のドレイン領域には、キャパシタと接続される貯蔵電極を設ける。このITO電極を有機電界発光のための陽極層200 に使用する。製造された駆動部上に表示部を形成する方法を説明する。駆動部が形成された中間物上面に絶縁層710 を形成し、陽極層200 の所定領域が露出されるように、絶縁層710 の所定領域をエッチングする。

【0048】ここで大型基板100 上に活性層810 、ゲート絶縁膜820 及びゲート電極830 などを形成する際に、大型基板100 を切断するための切断領域（図示せず）を確保する。切断領域の幅は、50 μm ~ 1mmである。 30

【0049】740mm $\times$ 940mmの1枚の大型基板100 を蒸着または印刷工程に適合した大きさである370mm $\times$ 470mmに切断して4枚の小型基板101 を得る。この場合、大型基板100 の切断は、レーザ、超音波、またはダイヤモンドなどを利用する。大型基板100 を切断する過程で発生する微粒子などを除去するために、ウェット洗浄法、プラズマ若しくはUVなどを利用 40 したドライ洗浄法を単独または複合的に使用して洗浄を実施する。

【0050】次いで第1及び第2実施の形態のように、370mm $\times$ 470mmである小型基板101 上の陽極層200 上に、有機電界発光層（正孔注入層310、正孔輸送層320、電界発光層400、電子輸送層330 及び電子注入層340）を、低分子物質の場合は真空蒸着法により順に形成し、高分子の場合はインクジェット、印刷法、またはスピンコート法により形成した後、電子注入層340 上に陰極層500 を真空蒸着法により形成し、保護層または 50

封止層を更に形成することによって、図6のように、駆動部が各々形成された能動型有機電界発光表示素子を製造する。

【0051】第3実施の形態では、740mm $\times$ 940mmの大きさの大型基板から切断された370mm $\times$ 470mmの小型基板上に、その大きさに応じて1つまたは複数個の能動型有機電界発光表示素子を作製する。

【0052】第3実施の形態で使用する大型基板の大きさは、740mm $\times$ 940mmより小さいか大きいこともあり得るし、大型基板から切断された小型基板の大きさも蒸着または印刷設備を考慮して、370mm $\times$ 470mmより小さいか大きいこともあり得る。また大型基板から切断する小型基板の個数は、必ずしも4枚に限らず、4枚以下またはそれ以上もあり得る。また陽極層200(ITO電極)の代わりに陰極層500 を先に形成し、後に陽極層200(ITO電極)を形成することもできる。更に基板は、透明基板以外にシリコンウェハなどを使用することができる。

【0053】第3実施の形態に係る能動型有機電界発光表示素子は、薄膜トランジスタを利用して選択的な位置の1画素（ピクセル）の陽極層200(ITO電極)と陰極層500 との間に電圧が印加された場合、両電極層間に存在する正孔輸送層320 を介して注入された正孔と電子輸送層330 を介して注入された電子とが電界発光層400で再結合されつつ電子が励起された後に底状態に落ちながら光を放出する。

【0054】なお、本発明の技術思想は、上記好ましい実施の形態によって具体的に記述されたが、上記した実施の形態はその説明のためのものであって、その制限のためのものでないことに留意されるべきである。また、本発明の技術分野の通常の専門家であるならば、本発明の技術思想の範囲内で種々の実施の形態が可能であることを理解されるべきである。

【0055】

【発明の効果】上述したような本発明の有機電界発光表示素子の製造方法では、以下のような効果を奏する。有機電界発光表示素子の製造方法における工程を、有機電界発光層及びその補助層を形成するために必要な蒸着または印刷設備が不要な前工程と、有機電界発光層及びその補助層を形成するために必要な蒸着または印刷設備が必要な後工程とに区分する。そして大型基板を準備して前工程を行った後、蒸着または印刷設備が必要な有機電界発光層及びその補助層を形成するために、蒸着または印刷工程を行える大きさに大型基板を切断して小型基板を得る。次いで、小型基板上に蒸着または印刷工程により有機電界発光層及びその補助層を形成する。本発明による有機電界発光表示素子の製造方法では、蒸着または印刷設備のチャンバの大きさによる基板の大きさの制限を克服して大型基板で前工程を行うことができるので、生産性を向上させて製造コストを低減することができる

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程断面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程斜視図である。

【図 4】本発明の第 2 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程断面図である。

【図 5】本発明の第 3 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程断面図である。

【図 6】本発明の第 3 実施の形態に係る受動型有機電界発光表示素子の製造方法における工程断面図である。

【図 7】従来の有機電界発光表示素子の概略図である。

【符号の説明】

100 大型基板（第 1 基板）

*101 小型基板（第 2 基板）

200 陽極層（第 1 電極層）

310 正孔注入層

320 正孔輸送層

330 電子輸送層

340 電子注入層

400 電界発光層

500 陰極層（第 2 電極層）

600 補助電極層

10 710 絶縁層

720 隔壁

810 活性層

820 ゲート絶縁膜

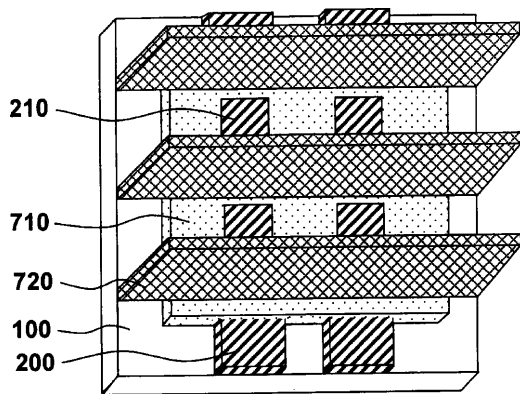
830 ゲート電極

840 第 2 絶縁膜

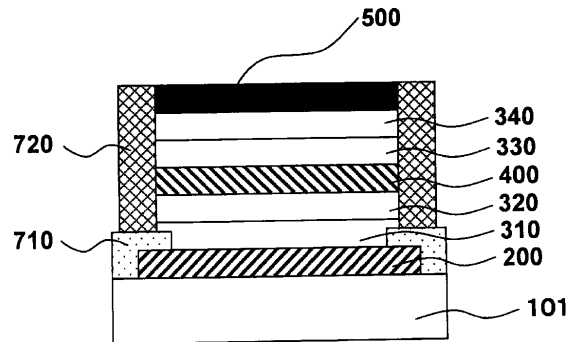
900 バス電極

*

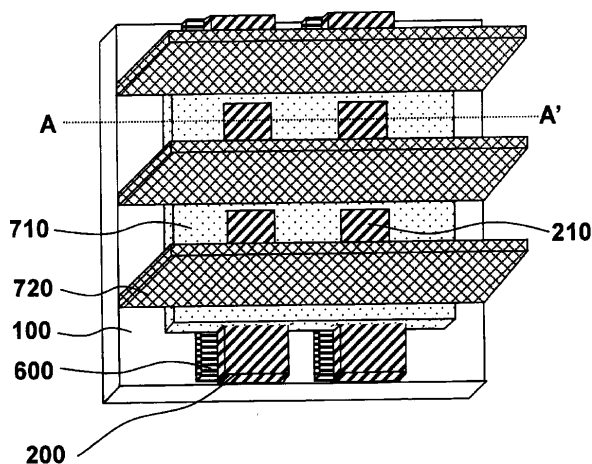
【図 1】



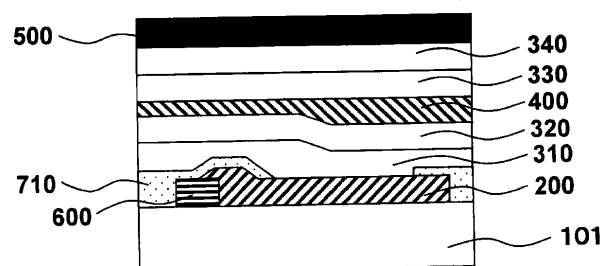
【図 2】



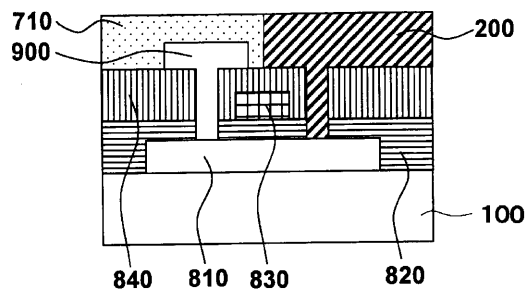
【図 3】



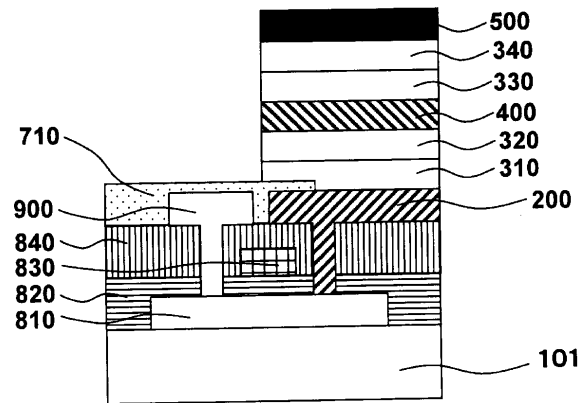
【図 4】



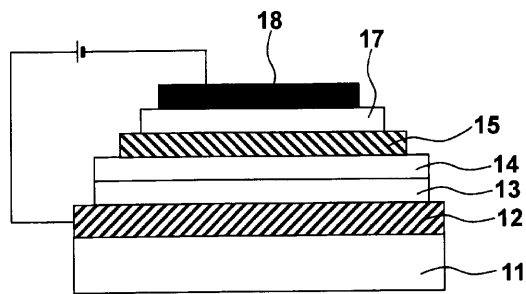
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B	33/02	H 0 5 B	33/14 A
	33/12		33/22 Z
	33/14		33/26 Z
	33/22	H 0 1 L	29/78 6 1 2 Z
	33/26		

(72)発明者 崔 京 姫
大韓民国ソウル特別市中區南倉洞206 - 1

F タ-ム(参考) 3K007 AB18 CC00 CC04 DB03 FA02
5C094 AA43 AA44 BA03 BA27 CA19
DA09 DA13 EB02 FB01 FB16
HA08 JA08
5F110 AA28 BB02 CC02 DD13 EE44
EE45 FF28 FF29 GG02 GG13
GG43 GG44 HJ12 HJ23 HL07
NN71 PP03
5G435 AA17 BB05 CC09 KK05 LL04
LL07 LL08

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	JP2003007463A	公开(公告)日	2003-01-10
申请号	JP2002116811	申请日	2002-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	Shieru迪		
申请(专利权)人(译)	Shieru迪有限公司		
[标]发明人	李承駿 崔道鉉 崔京姬		
发明人	李 承 駿 崔 道 鉉 崔 京 姬		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/336 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3211 H01L27/3281 H01L27/3283 H01L51/5212 H01L51/56 H01L2251/566		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z H05B33/02 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/26.Z H01L29/78.612.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/CC00 3K007/CC04 3K007/DB03 3K007/FA02 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/FB16 5C094/HA08 5C094/JA08 5F110/AA28 5F110/BB02 5F110/CC02 5F110/DD13 5F110/EE44 5F110/EE45 5F110/FF28 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG43 5F110/GG44 5F110/HJ12 5F110/HJ23 5F110/HL07 5F110/NN71 5F110/PP03 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/KK05 5G435/LL04 5G435/LL07 5G435/LL08 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/EE03 3K107/EE46 3K107/FF15 3K107/GG00 3K107/GG28 3K107/GG52 3K107/HH05 5F110/HJ21		
优先权	1020010020689 2001-04-18 KR 1020020014622 2002-03-18 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种制造有机发光显示装置的方法，该方法能够克服由于气相沉积或印刷设备的腔室的尺寸而导致的基板尺寸的限制，提高生产效率并降低制造成本。 解决方案：切割具有阳极层200的大基板，以获得多个小基板101和有机电致发光层（空穴注入层310，空穴传输层320，通过真空沉积法或印刷法形成电致发光层400，电子传输层330和电子注入层340），并且在有机电致发光层上形成阴极层500。

