

(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2004-95482

(P2004-95482A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.⁷

H05B 33/04

H05B 33/14

F I

H05B 33/04

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-258138 (P2002-258138)

(22) 出願日 平成14年9月3日(2002.9.3)

(71) 出願人 599142729

奇美電子股▲ふん▼有限公司

台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路
1号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 辻村 隆俊

神奈川県大和市下鶴間1623番地14
インターナショナル ディスプレイ テク
ノロジー株式会社内

(72) 発明者 師岡 光雄

神奈川県大和市下鶴間1623番地14
インターナショナル ディスプレイ テク
ノロジー株式会社内

最終頁に続く

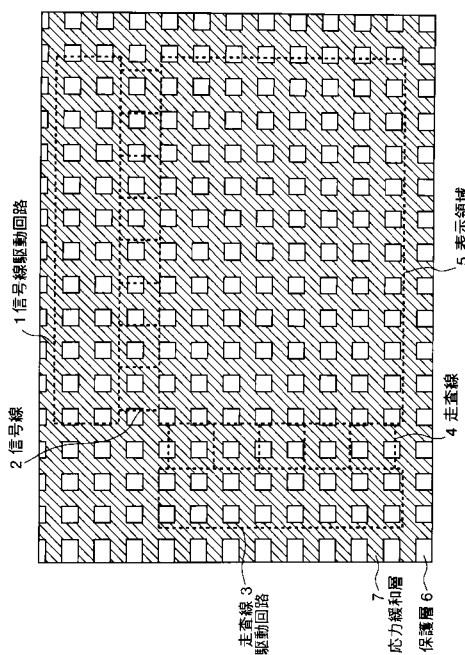
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子として有機EL素子を有し、かかる有機EL素子を外気から封止した構造において生じる応力を緩和もしくは解消する画像表示装置を提供すること。

【解決手段】 アレイ基板上もしくはアレイ基板内に配設された信号線駆動回路1、信号線駆動回路1から延伸した複数の信号線2、走査線駆動回路3、信号線駆動回路1から延伸した複数の走査線4、および画素に対応してアレイ基板上に有機EL素子がマトリクス状に配置されている表示領域5とを備える。アレイ基板上には、有機EL素子を外気から遮蔽するための保護層6と、保護層6を複数の領域に分割するよう配設された応力緩和層7とを備える。応力緩和層7を備えたことで、保護層6は複数の領域に分割されることから、個々の保護層6に起因した応力を緩和もしくは解消することが可能となり、アレイ基板の損傷、保護層6の剥離等を抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光素子として有機 EL 素子を備え、該有機 EL 素子を覆うよう配設された保護層によって前記有機 EL 素子を封止する構造を備えた画像表示装置において、前記保護層が配設される表面上に配設され、前記保護層によって生じる応力を緩和する応力緩和手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記応力緩和手段は、前記有機 EL 素子が配設された表示領域以外の領域を含む一部領域上に配設されたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記応力緩和手段は、前記保護層と異なる材料によって形成され、前記応力緩和手段によって前記保護層を配設する領域が複数に分割された構造を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記保護層は、無機材料によって形成され、前記応力緩和手段は、有機材料によって形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記保護層は、窒化シリコンによって形成され、前記応力緩和手段は、フォトレジストによって形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記応力緩和手段の上面は、前記保護層の上面よりも突出するよう形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記応力緩和手段は、垂直断面構造が台形形状を有し、該台形の上底長が下底長よりも大きな値を有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記応力緩和手段は、上面構造が格子状となるよう形成され、該格子の間に有機 EL 素子が位置するよう配設されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記応力緩和手段は、当該画像表示装置を製造する際に蒸着マスクとして機能することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 10】

基板上にそれぞれ配設された走査線、信号線、電源線、スイッチング素子およびドライバ素子と、前記基板上に配設され、前記基板の表面を覆うよう配設された絶縁層と、をさらに備え、前記有機 EL 素子は前記絶縁層上に配設されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 11】

前記スイッチング素子および前記ドライバ素子は、それぞれ薄膜トランジスタによって形成されることを特徴とする請求項 10 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、発光素子として有機 EL 素子を有し、有機 EL 素子が配設される表示領域を含む表面上に保護層を配設することによって有機 EL 素子を封止する構造を備えた画像表示装置に関し、特に保護層に起因して生じる応力を緩和もしくは防止する構造を備えた画像表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

10

20

30

40

50

現在、画像表示等を行うディスプレイの分野において、液晶表示装置にかわって有機EL素子を用いた画像表示装置が注目されている。液晶表示装置と比較すると、有機EL素子を用いた画像表示装置は、自発光性のためバックライトが不要であり、優れた応答速度とコントラスト、視認性を有するなど、液晶をしのご機能を有する。また、有機EL素子を用いた画像表示装置は構造も比較的単純なことから、製造コストの面でも有利と考えられている。

【0003】

図8は、有機EL素子を用いた画像表示装置の画像表示領域における従来の物理的構造について示す断面図である。図8に示すように、基板101上にスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタ102およびドライバ素子として機能する薄膜トランジスタ103が配設され、基板101、薄膜トランジスタ102、103を覆うよう配設された平坦化層104上に有機EL素子105および導電層106、導電層107が配設される。さらに、導電層107は導電層108、110を介して薄膜トランジスタ103と接続し、発光状態を制御される構造を有する。そして、最上層には保護層109が堆積されている（例えば、非特許文献1参照。）。

10

【0004】

有機EL素子105は、正孔輸送層、電子輸送層の少なくとも一方と、発光層とを備えた発光ダイオード類似の構造を有する。かかる正孔輸送層、電子輸送層、発光層はジアミン系化合物、キノリノールアルミニウム錯体、フタルシアニン等の有機系材料によって形成されている。これらの有機系材料は水、酸素等によって材料中に含まれる炭素の共役結合が容易に切断され、電気伝導性が悪化する。従って、有機EL素子を用いた画像表示装置では、画像表示装置の表面を外気から遮蔽するための封止構造が必要となる。

20

【0005】

かかる封止構造としては、従来、所定のスペーサを配置した上でガラス基板等によって画像表示装置の表面を外気から遮蔽する構造が用いられてきた。しかし、ガラス基板を遮蔽手段として用いた場合には、ガラス基板を備えることによるコストの増大に加え、有機EL素子から発せられる光がガラス表面で反射する等の光学的なロスが発生、画像表示装置全体の重量の増大、画像表示装置全体の厚みの増大など様々な問題を生じる。そのため、現在では、有機EL素子を用いた画像表示装置の表面上に、光透過性に優れた窒化シリコン(SiNx)等を材料として形成される保護層109によって、有機EL素子を外気から遮蔽する構造が有望視されている。

30

【0006】

【非特許文献1】

ササオカ(T. Sasaoka)等, トップエミッティング構造および画素回路に適応性電流モードを備えた13インチアクティブマトリクス駆動有機ELディスプレイ(A 13.0-inch AM-OLED Display with Top Emitting Structure and Adaptive Current Mode Programmed Pixel Circuit (TAC)), " 384 · SID 01 DIGEST ISSN/0001-0966X/01/3201-0384-\$1.00+.00 c 2001 SID", 24.4L

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、SiNx等を材料とした保護層によって有機EL素子を封止する構造を用いた場合、新たな問題が生じることが明らかになっている。具体的には、保護層を表面上に配設することで引っ張り方向の応力がかかり、保護層が剥離したり、基板が割れる等の問題が発生している。

【0008】

SiNxを堆積することによって基板に応力がかかる理由について説明する。まず、画像表示装置表面上に配設される有機EL素子を形成する材料は高温状態に弱く、ガラス状態への転移が120程度の低い温度で生じる。そのため、有機EL素子上に配設される保

50

護層を堆積する際の温度条件はかかる温度以下、具体的には、80 ~ 120 程度にする必要がある。

【0009】

一般に、SiNxは250 ~ 300、好ましくは280 程度の温度条件で堆積するのが通例であり、SiNx層を80 ~ 120 程度の温度条件で堆積した場合には、通常よりも密度の低い膜構造が形成される。膜構造の密度が低くなると原子間引力が強まるため、通常の膜構造に比較して応力の画像表示装置に対する影響が顕在化する。

【0010】

また、有機EL素子を外気から十分に遮蔽するためには、保護層は、一定以上の厚さ、具体的には1 ~ 3 μm程度の厚さを有する必要がある。一般的に、膜厚が増大することに対応して応力も増加することから、画像表示装置表面における引っ張り方向の応力はより深刻な問題となる。

10

【0011】

かかる応力の発生はSiNxを材料にした場合に限らず、有機EL素子を保護層によって外気から遮蔽する構造を採用した場合には、程度の差こそあれ生じる問題である。従って、有機EL素子を発光素子として使用し、保護層によって封止構造を実現する画像表示装置全般において、保護層に起因した応力を緩和もしくは防止する構造を採用する必要がある。

【0012】

この発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、発光素子として有機EL素子を有し、該有機EL素子が配設される表示領域を含む表面上に保護層を配設することによって前記有機EL素子を封止する構造を備えた画像表示装置において生じる引っ張り方向の応力を緩和もしくは解消する画像表示装置を提供することを目的とする。

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1にかかる画像表示装置は、発光素子として有機EL素子を備え、該有機EL素子を覆うよう配設された保護層によって前記有機EL素子を封止する構造を備えた画像表示装置において、前記保護層が配設される表面上に配設され、前記保護層によって生じる応力を緩和する応力緩和手段を備えたことを特徴とする。

【0014】

この請求項1の発明によれば、表面全体に保護層を配設するのではなく、保護層を配設する表面の一部領域上に応力緩和手段を配設し、保護層が配設される領域を分断することとしたため、保護層によって生ずる応力を緩和もしくは解消することができる。

30

【0015】

また、請求項2にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段は、前記有機EL素子が配設された表示領域以外の領域を含む一部領域上に配設されたことを特徴とする。

【0016】

また、請求項3にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段は、前記保護層と異なる材料によって形成され、前記応力緩和手段によって前記保護層を配設する領域が複数に分割された構造を備えたことを特徴とする。

40

【0017】

また、請求項4にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記保護層は、無機材料によって形成され、前記応力緩和手段は、有機材料によって形成されることを特徴とする。

【0018】

また、請求項5にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記保護層は、窒化シリコンによって形成され、前記応力緩和手段は、フォトレジストによって形成されることを特徴とする。

【0019】

50

また、請求項 6 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段の上面は、前記保護層の上面よりも高い位置に来るよう形成されていることを特徴とする。

【0020】

また、請求項 7 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段は、垂直断面構造が台形形状を有し、該台形の上底長が下底長よりも大きな値を有することを特徴とする。

【0021】

また、請求項 8 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段は、上面構造が格子状となるよう形成され、該格子の間に有機 EL 素子が位置するよう配設されることを特徴とする。

10

【0022】

また、請求項 9 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記応力緩和手段は、当該画像表示装置を製造する際に蒸着マスクとして機能することを特徴とする。

【0023】

また、請求項 10 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、基板上にそれぞれ配設された走査線、信号線、電源線、スイッチング素子およびドライバ素子と、前記基板上に配設され、前記基板の表面を覆うよう配設された絶縁層とをさらに備え、前記有機 EL 素子は前記絶縁層上に配設されることを特徴とする。

【0024】

また、請求項 11 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記スイッチング素子および前記ドライバ素子は、それぞれ薄膜トランジスタによって形成されることを特徴とする。

20

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態である画像表示装置について説明する。図面の記載において、同一または類似部分には同一あるいは類似の符号、名称を付している。なお、図面は模式的なものであり、現実のものとは異なることに留意が必要である。また、図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。また、薄膜トランジスタを構成する電極について、ソース電極、ドレイン電極の区別をする必要性に乏しいため、ゲート電極を除いた 2 つの電極を共にソース / ドレイン電極と称する。

30

【0026】

実施の形態にかかる画像表示装置は、有機 EL 素子を発光素子として利用するものであって、有機 EL 素子を外気から遮蔽するための保護層が、保護層と異なる材料によって形成され、応力緩和手段として機能する層構造によって分割された構造を有する。

【0027】

図 1 は、実施の形態にかかる画像表示装置の構造を示す上面図を示す。図 1 に示したように、実施の形態にかかる画像表示装置は、アレイ基板上もしくはアレイ基板内に配設された信号線駆動回路 1、信号線駆動回路 1 から延伸した複数の信号線 2、走査線駆動回路 3、信号線駆動回路 1 から延伸した複数の走査線 4、および画素に対応してアレイ基板上に有機 EL 素子がマトリクス状に配置されている表示領域 5 とを備える。そして、アレイ基板上には、有機 EL 素子を外気から遮蔽するための保護層 6 と、保護層 6 を複数の領域に分割するよう配設された応力緩和層 7 とを備える。

40

【0028】

信号線駆動回路 1 は、表示領域 5 に対して信号線 2 を介して表示信号を供給するためのものである。また、走査線駆動回路 3 は、表示領域 5 に対して走査線 4 を介して走査信号を供給するためのものである。

【0029】

表示領域 5 は、供給された表示信号および走査信号に基づいて画像を表示するためのものである。具体的には、画素に対応して配設された有機 EL 素子と有機 EL 素子に対応して

50

配設された所定の回路素子とを有し、表示信号および走査信号に基づいてかかる回路素子が所定の電流を制御することで有機EL素子の発光状態が制御され、全体として画像を表示する。

【0030】

つぎに、本実施の形態にかかる画像表示装置の具体的構造について説明する。図2は、本実施の形態にかかる画像表示装置の表示領域5における構造を示す断面図である。図2に示すように、本実施の形態にかかる画像表示装置は、基板8上に薄膜トランジスタ9、10が配設され、薄膜トランジスタ9、10間を接続するための導電層11および薄膜トランジスタ9、10および薄膜トランジスタと有機EL素子16とを接続するための導電層12とが配設されている。そして、基板8の表面、薄膜トランジスタ9、10および導電層11、12上には、導電層12の一部領域を除いてポリマー等を材料とする平坦化層13が積層されている。さらに、平坦化層13上には電源線から延伸した導電層14が配設され、導電層14の一部領域上には有機EL素子16が配設されている。有機EL素子16上には導電層17が配設され、導電層17は、有機EL素子16上から水平方向に延伸した構造を有し、導電層15を介して導電層12と接続した構造を有する。

10

【0031】

薄膜トランジスタ9、10は、有機EL素子16に対してそれぞれスイッチング素子、ドライバ素子として機能するためのものである。具体的には、薄膜トランジスタ9は所定の信号線および走査線に接続され、信号線および走査線を介して供給される表示信号および走査信号に基づいて有機EL素子16の発光状態を制御している。なお、薄膜トランジスタ9、10、信号線、走査線、有機EL素子16の具体的な接続態様については後に説明する。

20

【0032】

有機EL素子16は、発光素子として機能するためのものである。具体的には、有機EL素子16は、ホール輸送層、電子輸送層の少なくとも一方と発光層とを備えた構造を有し、発光層に注入されるホールと電子とが発光再結合することによって光を発する。ここで、ホール輸送層、電子輸送層および発光層は、ジアミン系化合物、キノリノールアルミニウム錯体、フタルシアニン等の有機系材料によって形成され、必要に応じて所定の不純物を添加された構造を有する。

【0033】

保護層6は、有機EL素子16を外気から遮蔽するためのものである。外気に含まれる水、酸素等が付着することによって、有機EL素子16を構成する炭素の共役結合が切断され、内部における電気伝導が損なわれる。このため、水、酸素等を含む外気から有機EL素子を遮蔽する必要性が生じ、有機EL素子16全体を覆うように保護層6が配設されている。

30

【0034】

また、保護層6は、有機EL素子16から発せられる光を外部に出力するため、光透過性に優れた特性を有する材料によって形成されている。具体的には、本実施の形態にかかる画像表示装置は、上記したように有機EL素子16が発光素子として機能し、アレイ基板18に対して垂直上方に発光する構造を有する。従って、有機EL素子16から発せられる光の透過が妨げられることを防ぐため、有機EL素子16に対して垂直上方に位置する保護層6は良好な光透過性を備える必要があり、かかる特性を備えた材料として、例えばSiNxが用いられる。なお、ここでSiNxとは、Si原子およびN原子のみで構成されるのではなく、所定の不純物、例えば水素、酸素等の不純物が一定の割合で混入したのも含むものとする。

40

【0035】

応力緩和層7は、保護層6からアレイ基板18に対して印加される応力の強度を緩和するためのものである。具体的には、応力緩和層7は、保護層6が配設される領域を複数に分割するよう配設されている。応力緩和層7を構成する材料は、本実施の形態においてはフォトリソグ

50

イ法等を用いることによって所望のパターンの応力緩和層 7 を容易に形成することが可能なためである。また、後述するように当該画像表示装置の製造時において蒸着マスクとして用いることとしたため、かかるマスクとしても機能する材料という観点からフォトレジストが使用されている。なお、フォトレジストは光透過性に劣るため、有機 EL 素子 16 から出射される光が妨げられることのない位置に配設することが好ましい。また、応力緩和層 7 上には、保護層 6 を形成する際に併せて形成される誘電体層 24 が存在する。誘電体層 24 と保護層 6 との間は応力緩和層 7 によって分断され、誘電体層 24 を介して隣接する保護層 6 同士が接続することはない。なお、誘電体層 24 は本実施の形態において特に重要な機能を有さないため、図 1 では省略し、他の図においても説明の便宜上の理由で適宜省略する。また、誘電体層 24 は、本実施の形態にかかる画像表示装置において特徴的な機能を有するものではないため、製造の際に除去した構造としても差し支えない。

10

【0036】

図 3 は、アレイ基板表面上に堆積される保護層 6 および応力緩和層 7 の具体的構造を示す概略斜視図である。図 3 に示すように、応力緩和層 7 の断面構造は台形の形状を有し、かかる台形の上底長が下底長よりも長くなる構造を有する。かかる構造は、例えば、応力緩和層 7 を形成する材料として所定のフォトレジストを使用し、加熱温度の最適化等を行うことで実現することが可能である。

【0037】

つぎに、表示領域 5 において配設される回路構造について説明する。図 4 は、本実施の形態における表示領域の一部の等価回路を示す図である。図 4 に示すように、有機 EL 素子 16 と薄膜トランジスタ 9 は、一方のソース/ドレイン電極を介して接続され、有機 EL 素子 16 の発光状態を制御するドライバ素子として機能する。また、薄膜トランジスタ 10 は、薄膜トランジスタ 9 のゲート電極に対して一方のソース/ドレイン電極が接続され、スイッチング素子として機能する。

20

【0038】

さらに、薄膜トランジスタ 10 のゲート電極は走査線 4 に接続され、他方のソース/ドレイン電極は信号線 2 に接続される。また、電源線 20 に対しては有機 EL 素子 16 が接続されると共に、薄膜トランジスタ 9 の他方のソース/ドレイン電極との間にコンデンサ 19 が配設された回路構造を有する。かかる回路構造を有することによって、アレイ基板 18 上に複数配設された有機 EL 素子 16 から所定のものを選択し、選択した有機 EL 素子 16 中を流れる電流の値を制御して、電流発光素子である有機 EL 素子の発光状態を制御している。

30

【0039】

つぎに、応力緩和層 7 を設けたことによる利点について説明する。図 1 ~ 図 3 から明らかのように、保護層 6 は、アレイ基板表面上に一体となって堆積されるのではなく、応力緩和層 7 によって分割された領域上にそれぞれ物理的に分離された状態で配設されている。このため、応力緩和層 7 によって分離されたそれぞれの保護層 6 がアレイ基板と接触する面積は、応力緩和層 7 を設けない場合に比較して小さくなる。

【0040】

図 5 (a) は、比較のために応力緩和層 7 を設けない構造の場合に生じる応力について示す模式図であり、図 5 (b) は、応力緩和層 7 を設けたことによる応力の変化について示す模式図である。図 5 (a) の場合、保護層 6' は、アレイ基板 18' 上に一体となって配設されているため、保護層 6' による応力は図 5 (a) に示す矢印のように大きな値となる。

40

【0041】

これに対し、本実施の形態にかかる画像表示装置では、保護層 6 は、応力緩和層 7 によって複数の領域に分離された状態でアレイ基板 18 上に配設される。このため、本実施の形態にかかる画像表示装置では、個々の保護層 6 がアレイ基板 18 に接触する面積は図 5 (a) の場合と比較して小さくなり、応力が印加される方向の長さも短くなることが明らかである。

50

【0042】

一般に、応力の値は接触面積および応力印加方向の長さ等に応じて変化するため、本実施の形態にかかる画像表示装置では、アレイ基板18に与える応力も図5(a)の場合に比較して小さくなり、アレイ基板18が受ける影響が緩和される。これにより、例えば低温で成膜したSiNxによって保護層6を形成した場合であっても、従来構造のように保護層6の剥離や、アレイ基板18が割れるといった問題が生じることを抑制できるという利点を有する。また、応力緩和層7によって保護層6の応力を緩和することで、保護層6自身が応力によって結晶構造に損傷を受け、外気からの遮蔽性が低下することを抑制することが可能となる。

【0043】

また、本実施の形態にかかる画像表示装置では、図1でも示したように、応力緩和層7によって分割された個々の保護層6に関して、アレイ基板18との接触面積および水平断面形状はそれぞれ同様のものとなっている。このため、個々の保護層6からアレイ基板18に対して印加される応力の値についてもそれぞれ同等のものとなり、アレイ基板18の特定領域に応力が集中することもないという利点を有する。

【0044】

つぎに、本実施の形態にかかる画像表示装置の製造方法の一例について説明する。図6(a)~図6(c)および図7(a)~図7(c)は、本実施の形態にかかる画像表示装置の製造方法を示す図であり、以下図6(a)~図6(c)および図7(a)~図7(c)を参照して製造方法について説明する。

【0045】

まず、絶縁性の基板8上に薄膜トランジスタ9、10、薄膜トランジスタ9、10間を接続する導電層11および薄膜トランジスタ10と有機EL素子16とを接続するための導電層12とを所定の工程に従って形成する。そして、ポリマー、SiNx等の絶縁材料を用いて基板8上に平坦化層13を堆積した後、導電層12上の一部領域上にコンタクトホールを形成する。なお、平坦化層13を形成する時点では、有機EL素子16は形成されていない。従って、平坦化層13をSiNx等によって形成した場合であっても、平坦化層13は高温条件下で成膜することが可能であり、形成された平坦化層13が応力の問題を生じることはない。そして、平坦化層13上には所定のパターンの導電層14、15を堆積し、後に形成する導電層17を導電層14から電気的に分離し、かつ有機EL素子16の切断を防止するための絶縁層23を堆積する。これにより、図6(a)に示す構造が形成される。

【0046】

その後、応力緩和層7を形成する。まず、図6(b)に示すように、表面全体にスピンコート法等によってレジスト層19を塗布する。そして、フォトリソグラフィ法等によって図6(c)に示すような配置の応力緩和層7を形成する。ここで、レジスト層22を構成する材料および応力緩和層7を形成する際の露光時間、加熱温度等を調整することにより、断面形状が台形かつ上底長が下底長よりも大きくなる構造の応力緩和層7が形成される。なお、この時点でも有機EL素子16はまだ形成されていないため、応力緩和層7を形成する際の温度は特に制限されることはなく、任意に最適化することが可能である。

【0047】

そして、図7(a)に示すように、有機EL素子16を蒸着する。上記したように、本工程では、有機EL素子16を構成する材料がガラス状態に転移することを防ぐため、低温プロセスが可能な蒸着等を用いてアモルファス状の構造を備えた有機EL素子16を形成する。

【0048】

ここで、応力緩和層7を蒸着用のマスキングとして使用することが可能である。具体的には、応力緩和層7がいわゆるオーバーハング構造を有することから、直線的に材料が堆積される蒸着等の成膜技術の使用に際して、所定のシャドウ・マスキングを併用することによって有機EL素子16を自己整合的に形成することが可能となる。なお、シャドウ・マスキングは、

10

20

30

40

50

有機EL素子16形成予定領域以外に材料が成膜されるのを防止しつつ、有機EL素子16を自己整合的に形成するためのものである。

【0049】

その後、図7(b)に示すように、有機EL素子16からカソード電極を取り出すための導電層17を形成する。導電層17のうち、有機EL素子16上部に配設される部分は光透過性を有する必要があることから、非常に薄いMgAg、AlLi等によって形成される。また、良好な導電性を確保する等の観点から、導電層17の上にさらにITO等の透明導電膜を成膜しても良い。なお、本工程では、有機EL素子16を形成する際と同様に、応力緩和層7をマスクとして使用することが可能である。

【0050】

そして、図7(c)に示すように、保護層6を堆積する。ここで、保護層6は、低温の成膜条件の下で、CVD法等を用いてSiNx等を堆積することによって形成される。なお、応力緩和層7によって保護層6が完全に互いに分離した構造とするため、保護層6の膜厚は応力緩和層7の膜厚よりも小さくなるよう堆積することが好ましい。保護層6の膜厚が大きい場合、応力緩和層7上に堆積された誘電体層24を解して隣接する保護層同士が結合する可能性があるためである。以上の工程を経て、図7(c)に示すような、本実施の形態にかかる画像表示装置が製造される。

【0051】

上記の製造工程で説明したように、応力緩和層7を設けることで有機EL素子16を自己整合的に形成することが可能である。特に、応力緩和層7をいわゆるオーバーハング構造としたことで、表示領域上に複数配設される有機EL素子16を互いに完全に分離することが可能である。

【0052】

また、応力緩和層7を有機EL素子16の蒸着の際にマスクパターンとして利用することが可能である。このため、有機EL素子16の蒸着用に別途マスクパターンを形成する必要がなく、製造工程を単純化することが可能となる。

【0053】

また、応力緩和層7は、有機EL素子16の形成よりも先の工程において形成されるため、形成する際の温度が限定されることはなく、従来と同様の条件で形成することができる。このため、応力緩和層7の形成に関しては、従来技術を用いて容易に行うことが可能である。

【0054】

さらに、保護層6は、ガスソースを用いたCVD法等によって堆積されることとしている。このため、応力緩和層7に対して保護層6が回り込むようにして堆積され、有機EL素子16を覆うように保護層6を配設することが可能で、有機EL素子16が外気の影響を受けることを防止できる。

【0055】

以上、実施の形態に従って本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、当業者であれば様々な実施例、変形例に想到することが可能である。例えば、応力緩和層7の配置は、図1に示すような格子状とする必要性は必ずしもなく、例えば個々の保護層6の水平断面形状が三角形状となるよう応力緩和層7を構成しても良い。また、表示領域上における応力緩和層7の配置は有機EL素子の配置によってある程度限定されるが、表示領域以外の領域では配置を限定する要因は存在しないため、応力緩和層7の配置を、表示領域上とそれ以外の領域上で異なるものとしても良い。かかる構造とした場合であっても、決定した配置に対応したマスクパターンを用いて応力緩和層7を形成すれば足りるため、製造工程上の負担が増えるということもない。

【0056】

また、保護層6、応力緩和層7を形成する材料は、それぞれ上記したSiNx、フォトリジスト以外のものを用いても良い。また、例えば保護層6について、SiNxに割合にして35重量%程度以下の水素等を混合した材料を用いても良い。かかる材料を用いた場合

10

20

30

40

50

、外気を遮断する機能が高まる点で好ましい。

【0057】

また、本実施の形態において応力緩和層7の垂直断面構造を台形状としたが、これ以外の断面構造であっても保護層6による応力を緩和することは可能である。応力緩和手段としての機能は、保護層6が配設される領域を複数に分割することによって発揮されることから、垂直断面構造如何に関わらず、応力緩和層7が保護層6による応力の影響を緩和することは可能である。ただし、保護層6の膜厚と応力緩和層7の膜厚との大小関係によっては、応力緩和層7を挟んで隣接する別個の保護層6同士が応力緩和層7表面上を通じて互いに接続するおそれがある。これに対して、応力緩和層7の上底長を長くすることで応力緩和層7の側面上にSiNxが付着することが抑制可能となり、かかる保護層6同士が接続することを抑制できる点で、オーバーハング構造を採用することが好ましい。また、有機EL素子16を自己整合的に形成することを可能とする観点からもオーバーハング構造を採用することが好ましい。

10

【0058】

さらに、本実施の形態において、応力緩和層7に遮光手段としての機能を持たせることが可能である。一般に画像表示装置において、有機EL素子16から出射される光の一部は導電層14、17等によって反射される場合があり、かかる反射光によってクロストークが生じるおそれがあるため、遮光手段を備える必要がある。これに対して、遮光性を有する材料によって応力緩和層7を構成することで、応力緩和層7は保護層6の応力を緩和するのみならず、遮光手段として機能させることが可能となる。応力緩和層7を遮光手段としても機能させることによって、従来反射光を抑制するために設けていた(1/4)波長板を省略することが可能となる。

20

【0059】

また、本実施の形態にかかる画像表示装置は、薄膜トランジスタ9、10等の回路素子を下層に配設し、発光素子たる有機EL素子16を上層に配設する立体構造を有するが、回路素子および有機EL素子を同一層上に配設する構造としても良い。かかる構造であっても、有機EL素子を蒸着した後に有機EL素子を外気から封止するための層構造を形成する必要がある。そして、かかる層構造は、有機EL素子の損傷を防ぐために低温プロセスによって形成する必要があることは上記した構造と同様であるから、立体構造か否かに関わらず、層構造によって印加される応力を緩和する手段を備える必要性が生じるためである。

30

【0060】

さらに、本実施の形態にかかる画像表示装置は、信号線、走査線およびスイッチング素子を備えた、いわゆるアクティブマトリクス構造の画像表示装置を例に説明を行っている。しかし、本発明の適用対象はこれに限定されず、他の構造の画像表示装置に適用可能である。例えばパッシブマトリクス構造を用いた画像表示装置であっても、有機EL素子を発光素子として備え、保護層によって有機EL素子が外気から封止される構造を有するのであれば、本発明を適用することが可能である。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、有機EL素子を有し、該有機EL素子が配設される表示領域を含む表面上に保護層を配設することによって前記有機EL素子を封止する構造を備えた画像表示装置において、保護層が配設される領域が複数に分割されるように応力緩和手段を備えた構造としたため、保護層によって生じる応力が緩和若しくは解消され、基板の損傷および保護層の剥離、損傷等を防止することが可能となる画像表示装置を実現することができるという効果を奏する。

40

【0062】

また、この発明によれば、応力緩和手段としてフォトレジストを材料としたため、従来の手法を用いて容易に応力緩和手段を形成することが可能で、製造工程上の負担を増加させることなく、応力を緩和もしくは解消できるという効果を奏する。

50

【 0 0 6 3 】

また、この発明によれば、応力緩和手段の垂直断面構造を台形状とし、かつ上底長が下底長よりも長くなる構成としたため、応力緩和手段上に保護層が堆積された場合であっても、応力緩和手段を挟んで隣接する保護層同士が、応力緩和手段表面上を介して接続することを抑制でき、保護層に起因する応力の値が増加することを抑制することができるという効果を奏する。

【 0 0 6 4 】

また、この発明によれば、応力緩和手段の上面構造が格子状となるよう形成され、かかる格子の間に有機 E L 素子が位置する構造としたため、有機 E L 素子上に応力緩和手段が配設されることがなく、保護層によって有機 E L 素子を外気から遮断し、有機 E L 素子の特性が劣化することを抑制することができるという効果を奏する。

10

【 0 0 6 5 】

また、この発明によれば、応力緩和手段を有機 E L 素子蒸着の際の蒸着マスクとして利用する構成としたため、別途蒸着マスクを形成する必要がなく、製造工程を煩雑化することなく、容易に製造可能な画像表示装置を実現できるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】実施の形態にかかる画像表示装置の構造を示す上面図である。

【 図 2 】実施の形態にかかる画像表示装置の表示領域の一部における構造を示す断面図である。

【 図 3 】実施の形態にかかる画像表示装置において、アレイ基板に対する保護層および応力緩和層が配設される態様を示す概略斜視図である。

20

【 図 4 】実施の形態にかかる画像表示装置の表示領域における発光機構の等価回路を示す回路図である。

【 図 5 】保護層がアレイ基板に対して及ぼす応力に関して説明する図であって、(a) は従来構造の画像表示装置の場合を示す模式図であり、(b) は、応力緩和層を設けた実施の形態にかかる画像表示装置の場合を示す模式図である。

【 図 6 】(a) ~ (c) は、実施の形態にかかる画像表示装置の製造工程を示す断面図である。

【 図 7 】(a) ~ (c) は、実施の形態にかかる画像表示装置の製造工程を示す断面図である。

30

【 図 8 】従来技術にかかる画像表示装置の構造を示す断面図である。

【 符号の説明 】

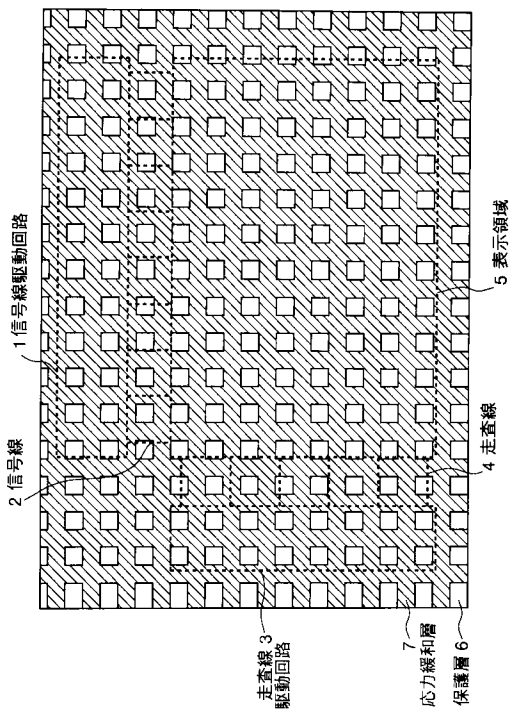
- 1 信号線駆動回路
- 2 信号線
- 3 走査線駆動回路
- 4 走査線
- 5 表示領域
- 6 保護層
- 7 応力緩和層
- 8 基板
- 9 薄膜トランジスタ
- 1 0 薄膜トランジスタ
- 1 1 導電層
- 1 2 導電層
- 1 3 平坦化層
- 1 4 導電層
- 1 5 導電層
- 1 6 有機 E L 素子
- 1 7 導電層
- 1 8 アレイ基板

40

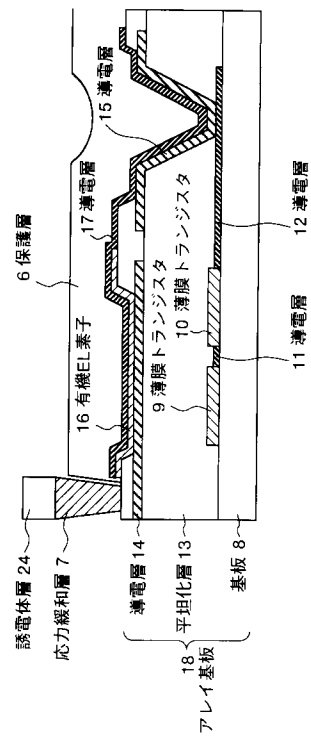
50

- 1 9 コンデンサ
- 2 0 電源線
- 2 1 電源線駆動回路
- 2 2 レジスト層
- 2 3 絶縁層
- 2 4 誘電体層
- 1 0 1 基板
- 1 0 2 薄膜トランジスタ
- 1 0 3 薄膜トランジスタ
- 1 0 4 平坦化層
- 1 0 5 有機EL素子
- 1 0 6 アノード配線
- 1 0 7 カソード配線
- 1 0 8 導電層
- 1 0 9 保護層

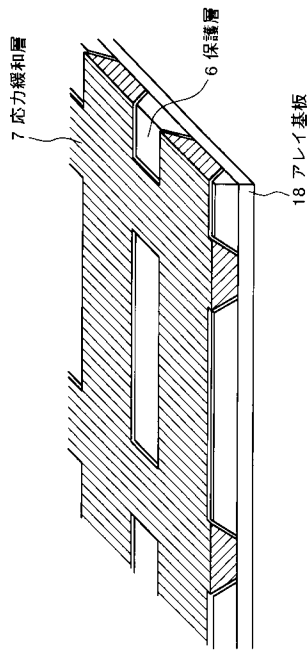
【 図 1 】



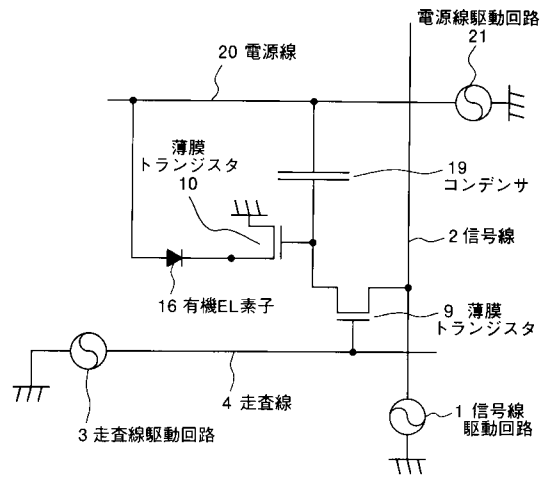
【 図 2 】



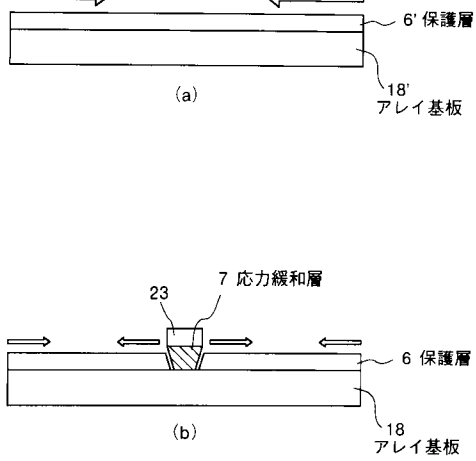
【 図 3 】



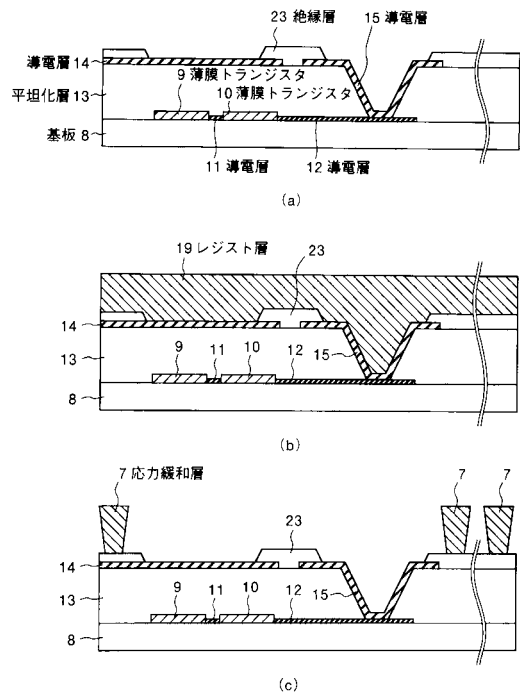
【 図 4 】



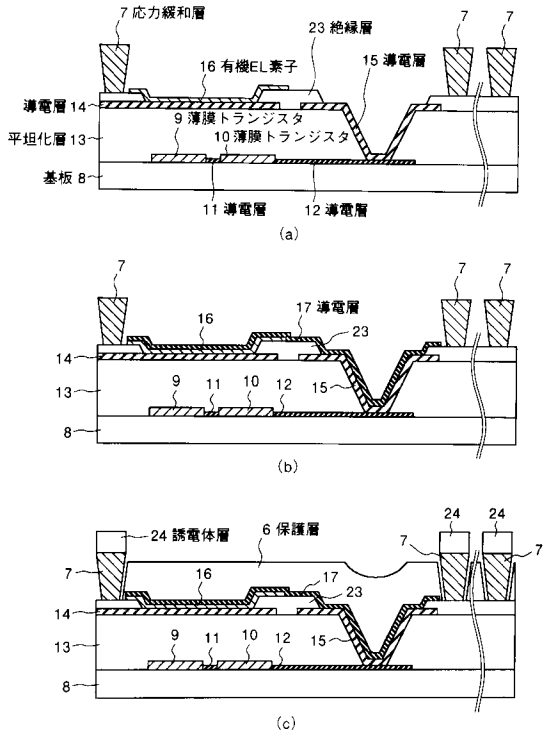
【 図 5 】



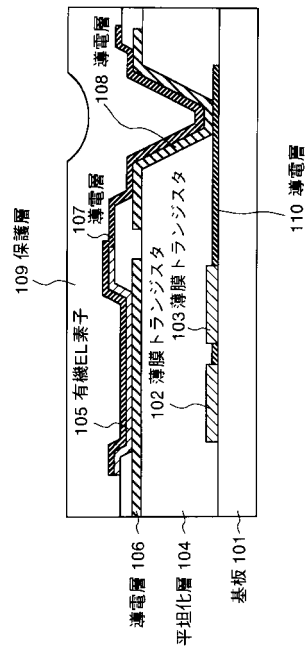
【 図 6 】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 末岡 邦昭

神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(72)発明者 小原 さゆり

神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 インターナショナル ディスプレイ テクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB13 AB15 AB18 BB01 DB03 FA02

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2004095482A	公开(公告)日	2004-03-25
申请号	JP2002258138	申请日	2002-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	辻村隆俊 師岡光雄 末岡邦昭 小原さゆり		
发明人	辻村 隆俊 師岡 光雄 末岡 邦昭 小原 さゆり		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3246 H01L27/3248		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB13 3K007/AB15 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/DD88 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE48 3K107/EE59 3K107/GG04 3K107/GG12		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种图像显示装置，该图像显示装置具有有机EL元件作为发光元件，并且减少或消除了在这种有机EL元件与外界空气密封的结构中产生的应力。 解决方案：布置在阵列基板上或阵列基板中的信号线驱动电路1，多条信号线2从信号线驱动电路1延伸，扫描线驱动电路3并从信号线驱动电路1延伸 多条扫描线4和显示区域5，其中有有机EL元件以矩阵形式排列在与像素相对应的阵列基板上。在阵列基板上，设置有用于保护有机EL元件不受外界空气影响的保护层6，以及设置为将保护层6划分为多个区域的应力缓和层7。由于通过设置应力缓和层7而将保护层6划分为多个区域，因此能够缓和或消除由各个保护层6引起的应力，能够防止对阵列基板和保护层的损伤。可以防止6剥离。 [选型图]图1

