

(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2005-148335

(P2005-148335A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30	G09F 9/30 390C	3K007
H05B 33/14	G09F 9/30 338	5C094
	G09F 9/30 365Z	
	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-384583 (P2003-384583)	(71) 出願人	502356528 株式会社 日立ディスプレイズ 千葉県茂原市早野3300番地
(22) 出願日	平成15年11月14日(2003.11.14)	(74) 代理人	100093506 弁理士 小野寺 洋二
		(72) 発明者	松館 法治 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 FA01 5C094 AA03 AA05 AA08 AA43 AA48 AA55 BA03 BA12 BA27 CA19 CA24 DA13 DB01 DB04 EA04 EA05 EB02 ED15 FA01 FB01 FB20 GB10

(54) 【発明の名称】 表示装置

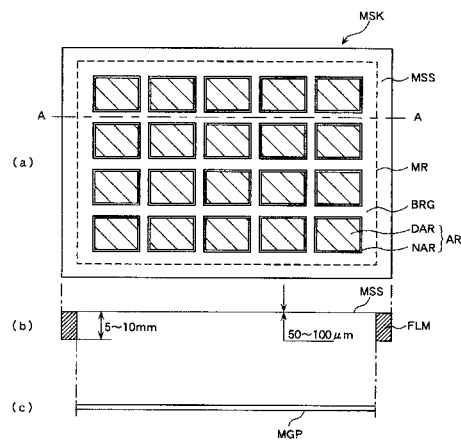
(57) 【要約】

【課題】 マスクの開孔形状の変形による有機EL発光素子の位置精度の低下を無くし、高精細、高品質の画像表示を可能とした表示装置を実現する。

【解決手段】 マスク部MSSをテンションを印加してフレームFLMに固定する工程で生じる応力を吸収し、開孔パターンの変形によるパターン精度劣化を抑制する引っ張り応力吸収孔を有するダミー画素用開孔パターンNARを画素用開孔パターンDARの外側に設ける。このマスクを用いて、表示に寄与する多数の画素を二次元配列した表示領域と、この表示領域の外周に形成されて表示に寄与しない複数のダミー画素からなる非表示領域とを形成し、画素とダミー画素には、共に同一の発光層が蒸着される。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示に寄与する多数の画素を二次元配列した表示領域と、この表示領域の外周に形成されて表示に寄与しない複数のダミー画素からなる非表示領域とを有し、

前記画素と前記ダミー画素は、共に同一の発光層を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記画素は、前記発光層を下層電極と上層電極とで挟んで構成され、前記下層電極と上層電極を通して前記発光層に流れる電流により発光することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記画素は、前記発光層を下層電極と上層電極とで挟んで構成され、前記下層電極と上層電極を通して前記発光層に流れる電流により発光し、

前記ダミー画素は、前記発光層と前記下層電極とで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 4】

前記画素は、前記発光層を下層電極と上層電極とで挟んで構成され、前記下層電極と上層電極を通して前記発光層に流れる電流により発光し、

前記ダミー画素は、前記発光層のみで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

絶縁基板と、

前記絶縁基板の主面の一方向に延在して並設された多数の走査線と、

前記一方向と交叉する他方向に延在して並設された多数の信号線と、

前記走査線と前記信号線の各交叉部に形成されて表示領域を構成する多数の画素と、該表示領域の外側に形成されたダミー画素とを有する表示装置であって、

前記画素は前記絶縁基板の主面に画素毎に形成された下層電極と、該下層電極の上に塗布された有機発光層と、前記表示領域の全域において前記有機発光層を覆って形成された上層電極とで構成され、

前記ダミー画素は前記絶縁基板の主面に画素毎に形成された下層電極と、該下層電極の上に塗布された有機発光層とで構成されていることを特徴とする表示装置。

20

30

【請求項 6】

前記走査線で選択され、前記信号線から供給される表示信号で前記下層電極を駆動する薄膜トランジスタを前記画素毎および前記ダミー画素毎に有することを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記走査線で選択され、前記信号線から供給される表示信号で前記下層電極を駆動する薄膜トランジスタを前記画素毎にのみ有することを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 8】

絶縁基板と、

前記絶縁基板の主面の一方向に延在してほぼ平行に並設された多数の走査線と、

前記一方向と交叉する他方向に延在してほぼ平行に並設された多数の信号線と、

前記走査線と前記信号線の各交叉部に形成されて表示領域を構成する多数の画素と、該表示領域の外側に形成されたダミー画素とを有する表示装置であって、

前記画素は前記絶縁基板の主面に画素毎に形成された下層電極と、該下層電極の上に塗布された有機発光層と、前記表示領域の全域において前記有機発光層を覆って形成された上層電極とで構成され、

前記ダミー画素は前記絶縁基板の主面に画素対応で形成された有機発光層のみで構成されたことを特徴とする表示装置。

40

【請求項 9】

50

前記走査線で選択され、前記信号線から供給される表示信号で前記下層電極を駆動する薄膜トランジスタを前記画素毎および前記ダミー画素毎に有することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記走査線で選択され、前記信号線から供給される表示信号で前記下層電極を駆動する薄膜トランジスタを前記画素毎にのみ有することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、自発光型の表示装置に関するが、特に蒸着マスクを用いて形成した有機発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス型の表示装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

ノート型コンピュータやディスプレイモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示装置として液晶パネルを用いた表示装置が実用化されているが、この外に有機発光材料あるいは無機発光材料を発光層とした表示装置が実用化または実用化のための研究がなされている。本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（有機 EL）や無機 EL の発光層を有する表示装置の当該発光層の形成に限らず、電界放出型表示装置（ FED ）やプラズマ型表示装置（ PDP ）などの自発光型表示装置における蛍光体形成にも同様に適用できるが、以下では、有機 EL 表示装置を例として説明する。

20

【0003】

有機 EL は下層電極と上層電極で有機発光層を挟み、上下の電極から供給される電流で該有機発光層が発光する現象である。この発光現象を利用した有機 EL 表示装置は、多数の画素をマトリクス状に配置して 2 次元画像を表示するものであり、駆動方式により単純マトリクス型とアクティブ・マトリクス型とに分類される。単純マトリクス型は、絶縁基板の主面の一方向に延在してほぼ平行に並設された多数の走査線と、該一方向と交叉する他方向に延在してほぼ平行に並設された多数の信号線との各交叉部に有機発光層を介在させて画素を形成したものである。

30

【0004】

一方、アクティブ・マトリクス型の表示装置は、絶縁基板の主面の一方向に延在して並設された多数の走査線と、該一方向と交叉する他方向に延在して並設された多数の信号線、および電源線を備え、走査線と信号線との各交叉部に薄膜トランジスタ等のアクティブ素子（スイッチング素子、以下薄膜トランジスタと言う）を有し、この薄膜トランジスタで駆動される下層電極（画素電極）と前記信号線から供給される表示信号に応じた電流を供給する前記電源線に接続した上層電極との間に有機発光層（以下、OLED とも称する）を介在させて構成される。アクティブ・マトリクス型の有機 EL 表示装置は、画素間のクロストークがなく、高精細で多階調表示が可能である。

【0005】

40

図 11 は有機 EL 表示装置の一画素付近の構成例を模式的に説明する断面図である。図 11 に示した有機 EL 表示装置はアクティブ・マトリクス型であり、ガラスを好適とする透明なメイン基板 SUB1 の主面（内面）に薄膜トランジスタ TFT を有し、この薄膜トランジスタ TFT で駆動される一方の電極（ここでは陽極）AD と、他方の電極（ここでは陰極）CD の間に有機発光層 OLE を挟んで発光部を構成している。なお、薄膜トランジスタ TFT は、ポリシリコン半導体層 PSI、ゲート絶縁層 ISI、ゲート線（ゲート電極）GL、ソース・ドレイン電極 SD、層間絶縁層 IS2、IS3 で構成される。

【0006】

画素電極である陽極 AD は、パッシベーション層 PSV の上層に成膜された透明導電層 ITO で構成され、パッシベーション層 PSV と層間絶縁層 IS3 に開けたコンタクトホ

50

ールでソース・ドレイン電極SDに電氣的に接続されている。また、有機発光層OLEは陽極AD上に塗布した絶縁層で構成されたバンクBNKで囲まれた凹部に蒸着、あるいはインクジェット等の塗布手段で形成される。そして、この有機発光層OLEとバンクBNKを覆って陰極CDがアルミニウム薄膜やクロム薄膜などの導電性のベタ膜で形成されている。

【0007】

この有機EL表示装置は、所謂ボトムエミッション型と称するものであり、発光層からの発光光Lはメイン基板SUB1の表面から外部に矢印で示したように出射される。したがって、陰極CDは光反射能を有するものとされる。メイン基板SUB1の主面側には、封止缶とも称される封止ガラス基板SUB2が貼り合わされ、図示しない周辺部を周回するシール内部を真空状態に封止される。

10

【0008】

図12は有機EL表示装置の全体構成例の説明図である。図11で説明した構成を有する画素PXをマトリクス状に配置して2次元の表示装置を構成している。各画素は第1の薄膜トランジスタTFT1と第2の薄膜トランジスタTFT2およびコンデンサCs並びに有機EL素子OLEDで構成される。有機EL素子OLEDは図11で説明した構造の画素を構成する。表示領域AR内には、各画素に駆動信号を供給するためのドレイン線DLとゲート線GLとが交差配置されている。メイン基板SUB1の一部は封止ガラス基板SUB2よりサイズが大きく、封止ガラス基板SUB2からはみ出している。このはみ出し部分にドレインドライバDDRが搭載され、ドレイン線DLに表示信号を供給する。

20

【0009】

一方、ゲートドライバGDRは封止ガラス基板SUB2で覆われるメイン基板SUB1上に、所謂システム・オン・ガラスと称する形態で直接形成されている。このゲートドライバGDRにゲート線GLが接続されている。なお、表示領域ARには電源線CLが配置されている。この電源線CLは電源線バス線を介して図示しない端子で外部電源に接続している。

【0010】

ゲート線GLは画素PXを構成する第1の薄膜トランジスタTFT1のソース・ドレイン電極の一方(ここではゲート電極)に接続し、ドレイン線DLはソース・ドレイン電極の一方(ここではソース電極)に接続している。この第1の薄膜トランジスタTFT1は、画素PXに表示信号を取り込むためのスイッチであり、ゲート線GLで選択されてオンとなったときドレイン線DLから供給される表示信号に応じた電荷を容量Csに蓄積する。第2の薄膜トランジスタTFT2は、第1の薄膜トランジスタTFT1がオフした時点でオンとなり、容量Csに蓄積された表示信号の大きさに応じた電流を電源線CLから有機EL素子OLEDに供給する。有機EL素子OLEDは供給された電流量に応じて発光する。

30

【0011】

この有機EL表示装置の画素を構成する有機EL素子OLEDの形成方法には、様々な方法があるが、その一つに蒸着を用いる方法が知られている。この蒸着は、画素毎に開孔を有する蒸着マスク(以下、単にマスクとも称する)を用いてOLEDを画素領域に蒸着するものである。ここでは、有機EL表示装置が大サイズ一枚のガラス母基板から比較的小サイズの複数枚の表示用基板(以下パネルとも称する)を製作する場合について説明するが、一枚のガラス母基板から一枚のパネルを製作するものにも同様に適用される。

40

【0012】

なお、OLEDの形成とその蒸着マスクを開示したものとしては、例えば特許文献1を挙げることができる。

【特許文献1】特開2002-299051号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

50

大サイズ一枚のガラス母基板から複数枚の小サイズのパネルを製作する場合に、各パネルの画素領域にOLEDを蒸着する蒸着マスク（以下、単にマスクとも称する）はガラス母基板全体を覆う大きさのマスク部と、マスク部の周囲を固定して保持する枠体（フレームとも称する）とから構成される。マスク部には上記した複数枚のパネル毎の開孔領域が配列され、各開孔領域には各パネルに形成される多数の画素に相当した多数の開孔パターン（マスクパターンとも称する）を有している。そして、この開孔を有して複数の領域を持つマスク部は、テンションをかけてフレームに固定される。このテンションの印加が各開孔領域に有する開孔の形状を変形させる場合がある。

【0014】

画素領域にOLEDを蒸着するプロセスでは、このマスクのマスク部をガラス母基板に密着させて蒸着源（OLED材料の蒸着源）からのOLED蒸気を開孔を通して所定の画素領域の画素毎に蒸着する。したがって、蒸着プロセス中では、このマスクは蒸着源から常に加熱されている。その結果、各領域に有する開孔の形状が変形する場合がある。

【0015】

さらに、蒸着対象であるガラス母基板を交換する毎に、常温等、蒸着雰囲気とは相対的に低温である当該ガラス母基板によりマスク部が冷却（接触冷却）される。その結果、各領域に有する開孔の形状が変形する場合がある。

【0016】

このように、フレームでマスク部を固定した蒸着用マスクにおいて、当該マスク部には常にテンションが印加された状態で熱膨張と熱収縮による応力が繰り返し印加される。その結果として、開孔の形状に変形が生じる。開孔の形状が変形すれば、画素に蒸着されるOLEDの蒸着位置あるいは形状も変形を受ける。

【0017】

これらの変形は、特に各領域内の外側に位置する開孔において大きい。開孔形状の変形は蒸着されるOLEDの位置精度の低下をもたらし、画素の配置精度が劣化し、品質低下の原因となる。これを解消するのが課題の一つとなっている。

【0018】

本発明は、上記した課題を解消して高品質の画像表示を可能とした表示装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

マスク部をテンションを印加してフレームに固定する工程で生じる応力（引っ張り応力）を吸収し、開孔パターン（マスクパターン）の変形によるパターン精度劣化を抑制する引っ張り応力吸収孔を設ける。このマスクを用いて、表示に寄与する多数の画素を二次元配列した表示領域と、この表示領域の外周に形成されて表示に寄与しない複数のダミー画素からなる非表示領域とを形成する。画素と前記ダミー画素には、共に同一の発光層が蒸着されている。

【0020】

マスク部に形成する開孔の形状を画素とダミー画素とで異ならせることで、画素を配置した表示領域の回りに形成するダミー画素列を画素と異なる形状とすることもできる。なお、ダミー画素の下層に所謂システム・オン・ガラス（チップ・オン・ガラス）で形成した駆動回路があってもよい。また、このような駆動回路がないものでは、画素と同じような薄膜トランジスタや下層の電極をダミー画素として形成してもよい（この場合、上層の電極を形成しないことでダミー画素は発光に寄与しないようにする）。

【0021】

なお、本発明は上記の構成および後述する実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、蒸着用マスク部に有する画素用の開孔は、該マスク部をフレームに

10

20

30

40

50

固定する際に印加するテンションによって変形し難くなり、表示領域の画素に蒸着される O L E D の位置精度が向上し、高品質の画像表示が可能な表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の表示装置の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では本発明を有機 E L 表示装置に適用したものについて説明する。

【0024】

図 1 は本発明による有機 E L 表示装置の発光層を製作するための蒸着用のマスクの構成例を説明する模式図である。図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A ' 線に沿った断面図である。なお、図 1 (c) は有機 E L 表示装置を構成するガラス母基板 M G P を示す。このマスク M S K はマスク部 M S S とフレーム F L M で構成される。マスク部 M S S とフレーム F L M は共に鉄系金属で形成される。

10

【0025】

マスク部 M S S は板厚が、例えば $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 程度の薄板に複数枚の小サイズのパネルを製作するための複数の開孔領域 A R が配置されている。このマスク部 M S S はテンションをかけてフレーム F L M に固定される。フレーム F L M の板厚は、例えば $5\ \text{mm} \sim 10\ \text{mm}$ である。このマスク M S K はガラス母基板 M G P 全体を覆う大きさを有している。そして、マスク部 M S S の内側の蒸着領域 M R には、ブリッジ B R G で連結された複数枚のパネル毎の開孔領域 A R を有し、各開孔領域 A R には各パネルに形成される多数の画素に相当した画素用開孔パターン D A R が形成されている。そしてさらに、この画素に相当した多数の画素用開孔パターン D A R の周囲には、表示に寄与しないダミー画素に対応したダミー画素用開口パターン N A R が形成されている。

20

【0026】

画素領域に 3 色の O L E 材料を蒸着するプロセスでは、それぞれの色毎に用意したマスク M S K のマスク部 M S S をガラス母基板 M G P に密着させて蒸着源 (O L E D 材料の蒸着源) からの 3 色の O L E 蒸気をそれぞれのマスクの開孔パターン D A R 、 N A R の開孔を通して所定の画素領域の画素およびダミー画素に蒸着する。なお、色毎にマスクを用意せずに、1 枚のマスクを色毎にずらして蒸着する方法もある。

【0027】

マスク M S K は、テンションを加えてフレーム F L M に固定される。そして、前記したように、O L E の蒸着プロセスで加熱と冷却が繰り返される。その結果、開孔領域 A R の外側に位置する開孔部分に応力が集中し、開孔に変形が発生する。この応力による開孔形状の変形は開孔領域 A R の最外周から内側に行く程少なくなる。したがって、開孔領域 A R の最外周から十分な距離の開孔では、この変形を無視することが可能となる。

30

【0028】

このような多数の開孔を形成した 3 色の O L E 蒸着用マスクにおいて、上記した変形を無視できる十分な距離は下記のように解析できる。すなわち、

$$L_1 = DP / Th \quad \dots \dots (1)$$

$$L_2 = 3 \times DP \quad \dots \dots (2)$$

$$L_2 \quad L_0 \quad L_1 \quad \dots \dots (3)$$

40

但し、L₁ : マスク精度確保に必要な第 1 距離

L₂ : マスク精度確保に必要な第 2 距離

L₀ : マスク精度確保に必要な距離の最適値

DP : マスクの開孔ピッチ (m m)

Th : マスク板厚

である。

【0029】

上記式 (3) によれば、開孔ピッチの 3 倍程度の距離を確保すれば、マスク開孔のピッチ精度を確保することが可能な領域になることが分る。すなわち、図 1 に示したダミー画素の最低必要な領域は各色について 3 個ずつ必要となる。このダミー画素領域 (ダミー蒸

50

着領域)を少なくすると開孔精度が低下し、大サイズのパネルのマスクでは開孔の変形がより大きくなる。

【0030】

図2は本発明の有機EL表示装置のパネルとなるメイン基板の平面図である。以下の各実施例の説明では、蒸着マスクの構成を、この蒸着マスクで蒸着されたメイン基板上の画素およびダミー画素で説明する。ここで、画素とは表示に寄与する発光画素、ダミー画素は表示には寄与しない非発光画素を意味する。以下、蒸着マスクの画素用開孔パターンとダミー画素用開孔パターンを、メイン基板上に蒸着された各対応する画素およびダミー画素で説明する。

【実施例1】

10

【0031】

図3は本発明の実施例1を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。本実施例の表示装置は、その3色(R, G, B)の画素がX方向とY方向に整列した画素パターンを有する。図3において、DARRは図1に示したマスクの画素用開孔パターンでOLE材料が蒸着された画素からなる有効表示領域、NARRは同じくダミー画素用開孔パターンNARでOLE材料が蒸着されたダミー画素からなる非発光領域である。有効表示領域DARRは3色の画素R, G, Bで1カラー画素が構成されている。

【0032】

本実施例では、非発光領域NARRはX方向とY方向の両方に各色が3個宛に形成されている。すなわち、X方向に各色毎に3個すなわち3つのカラーダミー画素の領域(X-1, X-2, X-3)が配列され、Y方向にも各色毎に3個のダミー画素の領域(Y-1, Y-2, Y-3)が配置されている。この有効表示領域および非発光領域の画素およびダミー画素に対応した開孔が蒸着マスクに形成されている。

20

【0033】

ここで、領域X-1および領域Y-1に対応する開孔は、(1)マスク原板製作精度の向上のための予備開孔と(2)マスクをフレームに固定する時のテンション印加による画素用開孔パターンの開孔精度の劣化抑制のための開孔との2つの役割を持つ。また、領域X-2および領域Y-2に対応する開孔は、領域X-1, Y-1と組み合わせることでマスク部をフレームに固定する際のテンションによる画素用開孔パターンの開孔精度の劣化を抑制する。

30

【0034】

領域X-1, X-2および領域Y-1, Y-2に対応する開孔は、当該領域内のダミー画素用開孔を積極的に変形させることにより、有効表示領域DARR内の画素R, G, BにOLEを蒸着するための画素用開孔パターンDAR(図1)に過大な応力が伝播するのを抑制し、有効表示領域DARR内の画素用開孔パターンDARの開孔精度を維持させる役割を持つ。

【0035】

そして、領域X-3および領域Y-3に対応する開孔は、マスクの熱容量の比較的小さい部分(有効表示領域DARR)と熱容量の比較的大きい部分(ダミー画素用開孔パターンの領域X-2, X-1, Y-2, Y-2、およびその外側に対応)の間に位置して、上記領域X-2および領域Y-2に対応する開孔による効果と併せて、蒸着プロセス中の温度変化でマスクMSKに発生する応力を吸収し、有効表示領域DARRの画素に対応する画素用開孔の形状精度劣化を抑制して、所謂動的精度を向上する。

40

【0036】

本実施例により、(1)有機ELの画素にOLEを蒸着するための蒸着マスクの動的精度が向上し、開孔の形状や面積の変形ばらつきが向上する(ダミー画素用開孔パターンを有しない場合の変形ばらつきが例えば $\pm 10 \mu\text{m}$ であったものが、本実施例では $\pm 5 \mu\text{m}$ となった)。また、蒸着マスクの開孔パターンを、製品に必要な領域とマスク精度確保に必要な領域に分類して設計し、製作することができるため、特に量産用の蒸着マスク固体

50

差を縮小できる。

【0037】

この蒸着マスクを用いることにより、表示装置の有効表示領域の最外周の画素に多く発生するOLEの蒸着精度劣化が回避され、歩留りが向上し、高精細、大画面の表示装置を実現できる。

【実施例2】

【0038】

図4は本発明の実施例2を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。図4において、図3と同一参照符号は同一機能部分に対応する。ここでは、本実施例が実施例1と異なる構成とその効果についてのみ説明する。本実施例の表示装置は、その3色(R, G, B)の画素のそれぞれがX方向とY方向に千鳥状に配列した画素パターンを有する。この実施例でも、有効表示領域DARRの外側に非発光領域NARRを有する。すなわち、蒸着マスクには、図4に示したような画素を蒸着する画素用開孔パターンおよびダミー画素を蒸着するダミー画素用開孔パターンを有する。

10

【0039】

図4の画素およびダミー画素を蒸着する蒸着マスクの非発光領域NARRに対応する開孔パターンは、図3と同様に領域X-1, Y-1、領域X-2, Y-2、領域X-3, Y-3で構成されている。これらの各領域の役割と効果は実施例1と同様であるので、繰り返しの説明はしない。

【0040】

20

本実施例によっても、実施例1と同様に、有機ELの画素にOLEを蒸着するための蒸着マスクの動的精度が向上し、開孔の形状や面積の変形ばらつきが向上する。また、蒸着マスクの開孔パターンを、製品に必要な領域とマスク精度確保に必要な領域に分類して設計し、製作することができるため、特に量産用の蒸着マスク固体差を縮小できる。そして、この蒸着マスクを用いることにより、表示装置の有効表示領域の最外周の画素に多く発生するOLEの蒸着精度劣化が回避され、歩留りが向上し、高精細、大画面の表示装置を実現できる。

【実施例3】

【0041】

図5は本発明の実施例3を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。図5において、図3～図4と同一参照符号は同一機能部分に対応する。本実施例では、画素およびダミー画素はY方向に延在し、X方向に並設されたストライプ状である。そして、X方向では、それぞれ3色のストライプで構成される領域X-1, X-2, X-3を有し、Y方向には前記した実施例1および実施例2におけるY-1, Y-2, Y-3の全領域に相当する長さの領域Y-1のみを有する。この領域Y-1のY方向長さは、前記実施例1で説明した応力の全てを吸収するのに十分な長さ(例えば、画素ストライプのピッチの3倍程度)があればよい。以下、これについて説明する。

30

【0042】

図5において、

画素ストライプのX方向ピッチ(例えば、Gストライプから次のGストライプまでの距離)を P_x 、画素ストライプのY方向ピッチを P_y 、有機EL表示装置の対角サイズを公称Dインチとしたとき、

40

$$P_x = 210 \mu\text{m}$$

$$P_y = 70 \mu\text{m}$$

$$D = 3.5 \text{インチ} (8.89 \text{mm})$$

の設計に対し、下記A, B2つの仕様の蒸着マスクで表示装置を試作し、これを検証したところ、同表1に示す効果が確認された。

【0043】

A仕様

$$(\text{領域 X-1}) + (\text{領域 X-2}) + (\text{領域 X-3}) = 630 \mu\text{m} \cdots \text{有効表示領}$$

50

域 D A R R から非発光領域 N A R R に 3 ピッチ分

$$(Y - 1) = 200 \mu\text{m} \cdots Y \text{ 方向の画素ピッチの約 3 倍}$$

B 仕様

$$(\text{領域 } X - 1) + (\text{領域 } X - 2) + (\text{領域 } X - 3) = 210 \mu\text{m} \cdots \text{有効表示領域}$$

域 D A R R から非発光領域 N A R R に 1 ピッチ分

$$(Y - 1) = 100 \mu\text{m}$$

【0044】

【表1】

表1 マスク有効面外設計比較

仕様	A仕様	B仕様	備考
スリット幅精度	90±5μm以内	90±10μm以上	上下端部と中央部の差
蒸着裕度(他色重なり)	10μm以上	5μm以下	スリット幅拡張の影響
1パネル内ピッチ精度	5μm以内	10μm以内	マスク組立設計により対策

10

本実施例では、マスク M S K のマスク部 M S S はフレーム F L M の Y 方向にテンションを加えて固定される。実施例 1 ~ 実施例 2 と同様に、有機 E L の画素に O L E を蒸着するための蒸着マスクの動的精度が向上し、開孔の形状や面積の変形ばらつきが向上する。また、蒸着マスクの開孔パターンを、製品に必要な領域とマスク精度確保に必要な領域に分類して設計し、製作することができるため、特に量産用の蒸着マスク固体差を縮小できる。そして、この蒸着マスクを用いることにより、表示装置の有効表示領域の最外周の画素に多く発生する O L E の蒸着精度劣化が回避され、歩留りが向上し、高精細、大画面の表示装置を実現できる。

20

【実施例4】

【0045】

図6は本発明の実施例4を説明するための図2のBで示した隅部におけるO L E蒸着パターンの平面図である。図6において、前記実施例の図面と同一参照符号は同一機能部分に対応する。本実施例は、前記した実施例1の変形に相当し、蒸着マスクの精度劣化の要因の多くがマスク部をフレームに固定する際に印加されるテンションである場合の構成例である。この場合、非発光領域 N A R R の最外周の領域 X - 1 と領域 Y - 1 を大きく設計し、当該領域 X - 1 と領域 Y - 1 の前記実施例1で説明した効果を強調する。領域 X - 2 , X - 3 と領域 Y - 2 , Y - 3 は実施例1と同様とする。これにより、有効表示領域 D A R R の画素の蒸着精度が向上する。

30

【0046】

この場合、非発光領域への蒸着面積が広くなり、有効表示領域の外周に広い蒸着面積が必要となる。このような広い蒸着面積を有効表示領域の外周に確保することが困難な場合は、領域 X - 1 と領域 Y - 1 の各ダミー画素に対応する開孔を細くして数を増加する等、実質的な蒸着面積を少なくする設計も考えられる。

【実施例5】

【0047】

図7は本発明の実施例5を説明するための図2のBで示した隅部におけるO L E蒸着パターンの平面図である。図7において、前記実施例の図面と同一参照符号は同一機能部分に対応する。本実施例は、前記した実施例3の変形に相当し、Y方向の領域 Y - 1 はY方向の画素ピッチ P y の2倍以上とする。図5におけるX方向の領域 X - 1 , X - 2 , X - 3 はストライプ幅を縮小(マスクのスリット幅を縮小)して、領域 X - 4 を増設したものである。

40

【0048】

これにより、マスク部をフレームに固定する際の印加されるテンションに起因する大きな応力を領域 X - 1 , X - 2 , X - 3 によって吸収し、その他の応力を領域 X - 4 から外

50

側の領域 (X - 1 , X - 2 , X - 3 , X - 4) で吸収する。その結果、有効表示領域 D A R R 内の画素に蒸着される O L E の蒸着精度を確保する。この場合、応力吸収を行う領域が狭くなるため、領域 X - 1 , X - 2 , X - 3 , X - 4 に渡るストライプに対応するスリットの幅、形状変形 (応力を吸収したことによる作用) 入力による影響を有効表示領域 D A R R 内の画素に対応する開孔パターンは受けないように設計する。

【実施例 6】

【0049】

図 8 は本発明の実施例 6 を説明するための図 2 の B で示した隅部における O L E 蒸着パターンの平面図である。図 8 において、前記実施例の図面と同一参照符号は同一機能部分に対応する。本実施例は、メイン基板にダミー画素の蒸着面積が十分に確保できない場合に有効であり、また実施例 2 の変形に相当する。本実施例における蒸着マスクは、表示装置の非発光領域 N A R R に設けるダミー画素を蒸着するための領域 X - 3 と X - 2 は図 4 と同じである。そして、領域 X - 3 は領域 X - 2 とは間隔を開けて、かつ図 7 の領域 X - 1 と同様のパターンとしている。Y 方向では、領域 Y - 3 と Y - 2 は図 4 と同様で、領域 Y - 1 は Y 方向の 1 画素ピッチ分となっている。

10

【0050】

本実施例では、有効表示領域 D A R R と表示発光領域の領域 X - 3 , X - 2 の一部に対応する開孔の領域 X - 1 を領域 X - 3 , X - 2 に対して該有効表示領域 D A R R から離れた場所に形成した。なお、領域 X - 1 を隣接するパネルの非発光領域 N A R R に設けるダミー画素の同じ領域 X - 1 の蒸着マスクの開孔に共用することもできる。

20

【0051】

本実施例によっても、有機 E L の画素に O L E を蒸着するための蒸着マスクの動的精度が向上し、開孔の形状や面積の変形ばらつきが向上する。また、蒸着マスクの開孔パターンを、製品に必要な領域とマスク精度確保に必要な領域に分類して設計し、製作することができるため、特に量産用の蒸着マスク固体差を縮小できる。そして、この蒸着マスクを用いることにより、表示装置の有効表示領域の最外周の画素に多く発生する O L E の蒸着精度劣化が回避され、歩留りが向上し、高精細、大画面の表示装置を実現できる。

【0052】

図 9 は本発明による表示装置の要部構造例を模式的に説明する平面図である。この表示装置は、画素に有機 E L 素子を用いた有機 E L 表示装置であり、メイン基板 S U B 1 の主面の一方に多数の走査線が延在して並設され、該一方向と交叉する他方向に多数の信号線が延在して並設されている。なお、図 1 2 で説明した電源線は図示を省略してある。走査線 G L と信号線 D L との各交叉部には薄膜トランジスタを有する画素 (R , G , B) が配置されている。そして、メイン基板 S U B 1 は、その一部を残してガラス製の封止缶 S U B 2 で覆われて外部環境からの水分等の侵入を遮断するように封止剤 S L で密封封止されている。

30

【0053】

各画素は薄膜トランジスタで駆動される画素電極と信号線 D L から供給される表示信号に応じた電流を供給する前記電源線に接続した上層電極との間に有機発光層 (O L E) を介在させて発光素子を構成している。メイン基板 S U B 1 の封止缶 S U B 2 で覆われていない部分にはドレインドライバ D D R (半導体チップ) が搭載され、ドレイン線 D L に表示信号を供給する。

40

【0054】

一方、ゲートドライバ G D R は封止ガラス基板 S U B 2 で覆われるメイン基板 S U B 1 上の非発光領域 N A R R に、所謂システム・オン・ガラスと称する形態で直接形成されている。このゲートドライバ G D R にゲート線 G L が接続されている。また、有効表示領域 D A R R に配設された電源線 (図示せず) は選択された画素の有機 E L 素子を発光させるための電流を供給する。

【0055】

図 1 0 は図 9 の B - B ' 線に沿った断面図である。メイン基板 S U B 1 の有効表示領域

50

DARRには表示用の画素が形成されている。この画素は薄膜トランジスタTFTで駆動される一方の電極である陽極ADと有機EL層OLE、および他方の電極である陰極CDの積層で構成された発光層を有する。そして、非発光領域NARRにはダミー画素が形成されている。このダミー画素は、ゲート駆動回路GDRの上層に形成されており、単にバンクBNKのみをダミー画素位置に有している。

【0056】

なお、ダミー画素の部分にも陽極があってもよい。また、ゲート駆動回路をドレイン駆動回路と同様の半導体チップとして搭載するものいでは、ダミー画素の位置にも画素と同等の薄膜トランジスタや陽極を形成し、陰極のみを形成しないようにすることも非発光とすることができる。

10

【0057】

画素およびダミー画素のそれぞれは、隣接する画素あるいはダミー画素の間をバンクBNKで区画されている。図10の例では、バンクBNKは陽極ADと陰極CDの間を絶縁する絶縁層で形成されている。前記した各実施例において、蒸着マスクによりOLEを画素とダミー画素に蒸着する際、当該蒸着されたOLE材料が隣接する画素あるいはダミー画素に流れ出すのをこのバンクBNKが阻止する。これにより、有効表示領域DARRでの色同士の混じり合いが防止され、色純度が確保される。また、非発光領域NARRでは、蒸着されたOLE材料がダミー画素から周囲に漏れ出して不所望な発光源となるのが防止される。

【産業上の利用可能性】

20

【0058】

本発明は、有機ELを発光層としたものに限らず、無機EL材料の発光層を有するエレクトロルミネッセンス表示装置にも適用でき、また、電界放出型表示装置(FED)やプラズマ型表示装置(PDP)などの自発光型表示装置における蛍光体形成にも同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明による有機EL表示装置の発光層を製作するための蒸着用のマスクの構成例を説明する模式図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置のパネルとなるメイン基板の平面図である。

30

【図3】本発明の実施例1を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

【図4】本発明の実施例2を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

【図5】本発明の実施例3を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

【図6】本発明の実施例4を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

【図7】本発明の実施例5を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

40

【図8】本発明の実施例6を説明するための図2のBで示した隅部におけるOLE蒸着パターンの平面図である。

【図9】本発明による表示装置の要部構造例を模式的に説明する平面図である。

【図10】図9のB-B'線に沿った断面図である。

【図11】有機EL表示装置の画素付近の構成例を模式的に説明する断面図である。

【図12】有機EL表示装置の全体構成例の説明図である。

【符号の説明】

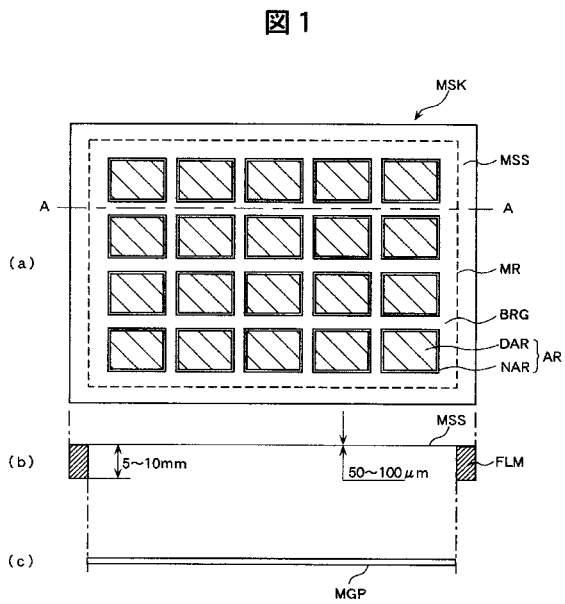
【0060】

MGP・・・ガラス母基板、MSK・・・マスク(蒸着マスク)、MSS・・・マスク部、FLM・・・フレーム、AR・・・開孔領域、DAR・・・画素用開孔パターン、N

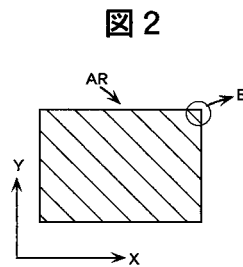
50

A R . . . ダミー画素用開孔パターン、M R . . . 蒸着領域、S U B 1 . . . メイン基板、S U B 2 . . . 封止缶（封止ガラス基板）、P X . . . 画素、D A R R . . . 有効表示領域、N A R R . . . 非発光領域。

【図1】

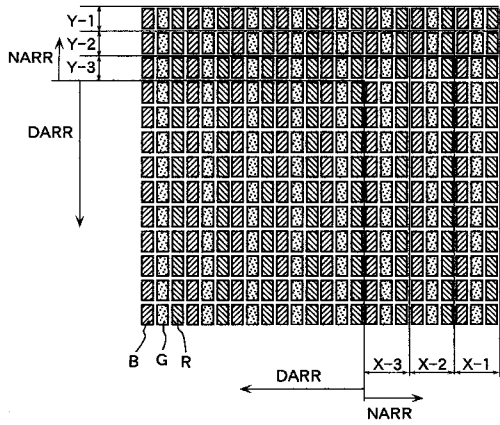


【図2】



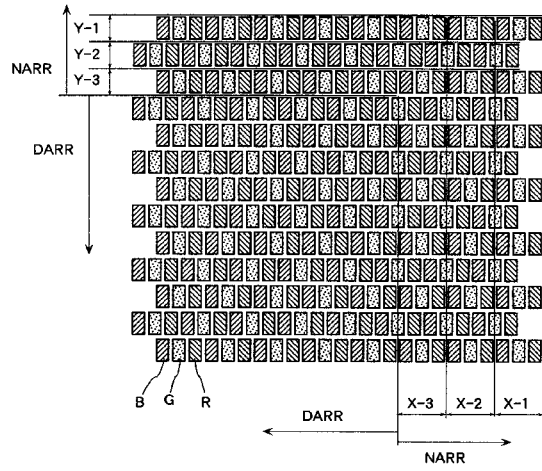
【 図 3 】

図 3



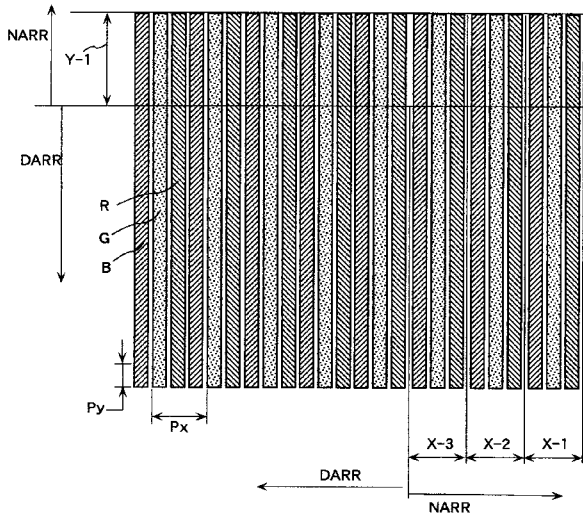
【 図 4 】

図 4



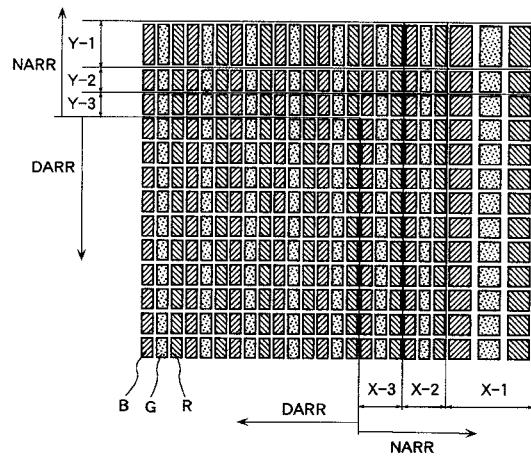
【 図 5 】

図 5



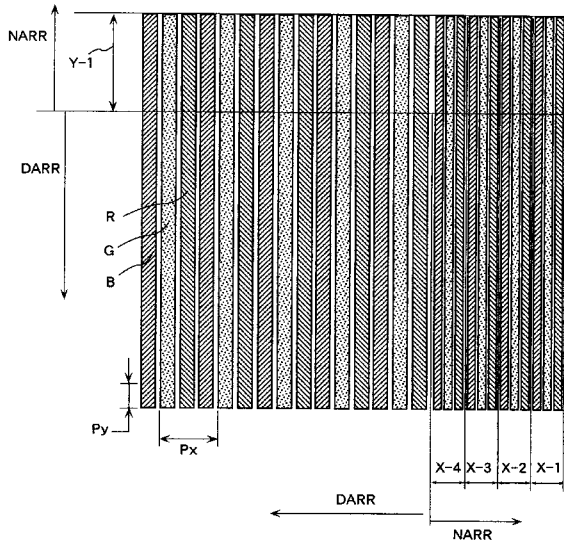
【 図 6 】

図 6



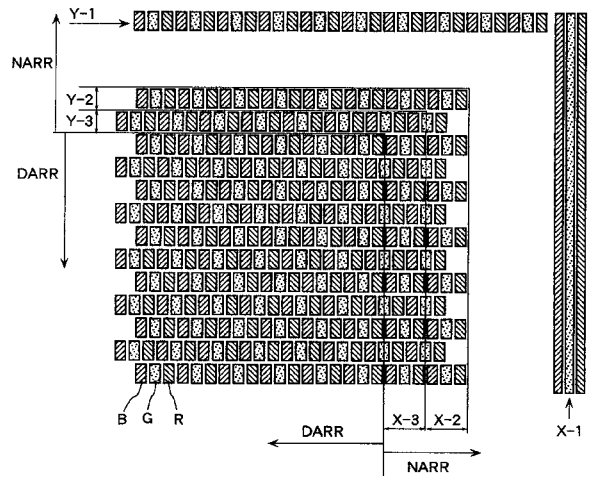
【 図 7 】

図 7



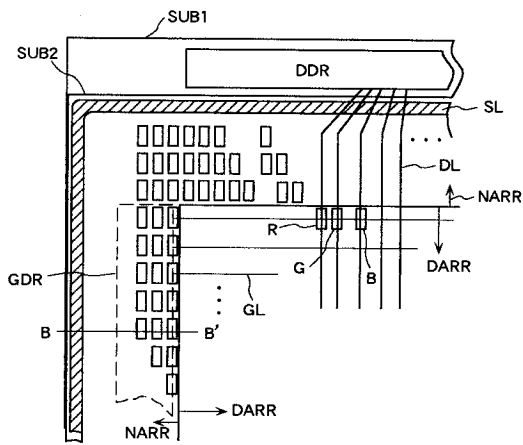
【 図 8 】

図 8



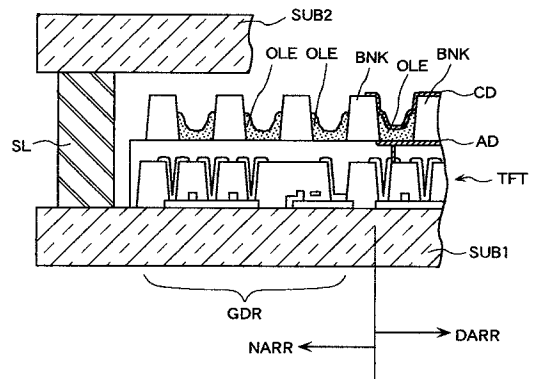
【 図 9 】

図 9



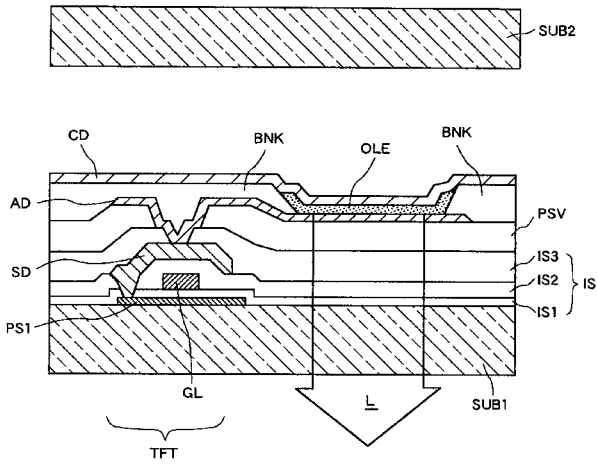
【 図 10 】

図 10



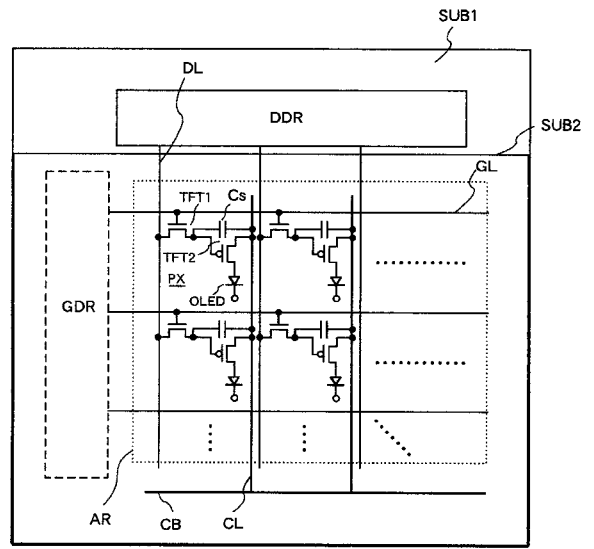
【 図 1 1 】

図 1 1



【 図 1 2 】

図 1 2



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2005148335A	公开(公告)日	2005-06-09
申请号	JP2003384583	申请日	2003-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	松館 法治		
发明人	松館 法治		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	G09F9/30.390.C G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/302.C H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 5C094/AA03 5C094/AA05 5C094/AA08 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/GG04 3K107/GG06		
代理人(译)	小野寺杨枝		
其他公开文献	JP2005148335A5 JP4630535B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种显示装置，该显示装置通过消除由于掩模孔径形状的变形而引起的有机EL发光元件的位置精度的降低，从而能够显示高清晰度和高质量的图像。用于虚拟像素的开口图案，其具有张应力吸收孔，该张应力吸收孔吸收在对掩模部分MSS施加张力以将其固定到框架FLM的步骤中产生的应力，并抑制由于开口图案的变形而导致的图案精度劣化。NAR设置在像素开口图案DAR的外侧。通过使用该掩模，形成了二维地布置有有助于显示的大量像素的显示区域以及由形成在显示区域的外周上并且无助于显示的多个虚拟像素形成的非显示区域。在伪像素和伪像素上沉积相同的发光层。[选型图]图1

