

(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 - 243171

(P2003 - 243171A)

(43)公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト <sup>*</sup> ( 参考 )
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
33/02		33/02	
33/10		33/10	
33/12		33/12	B
33/22		33/22	Z
審査請求 未請求 請求項の数 31 O L ( 全 11数 )			

(21)出願番号 特願2002 - 39498(P2002 - 39498)  
 (22)出願日 平成14年2月18日(2002.2.18)

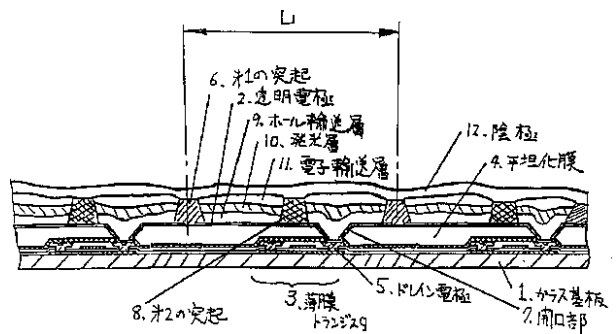
(71)出願人 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (72)発明者 竹橋 信逸  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 筒 博司  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (74)代理人 100097445  
 弁理士 岩橋 文雄 ( 外 2 名 )  
 F タ-ム ( 参考 ) 3K007 AB11 AB17 AB18 BB06 CB01  
 DB03 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルおよびその製造方法

### (57)【要約】

【課題】 有機 E L ディスプレイパネルにおいて画素電極上に有機 E L 層を蒸着形成する際に使用する成膜用メタルマスクは製造時中の振動等の外力が加わると容易にたわみが生じ、成膜用メタルマスクと画素電極、および形成した有機 E L 層とが接触、損傷し、これにより画素の非点灯不良や輝度低下などの表示不良が生じ、有機 E L ディスプレイパネルの表示品質を著しく低下させてしまう。また、これらによって、有機 E L ディスプレイパネルの製造歩留まりが低下し、製造コストが著しく高騰するなどの課題があった。

【解決手段】 マトリクス状に配置された個々の画素電極を分離するように配置された絶縁性の障壁間の画素電極上に障壁と同じ高さの絶縁性の支柱を配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に配置された複数の非線形素子回路と発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルであって、前記非線形素子回路と電気的に接続された前記発光部に対応する第1の表示電極がマトリクス状に表面上に形成された透明基板において、前記非線形素子回路上に形成され、コンタクト領域を開口した絶縁膜と、前記第1の表示電極上に突出する電気絶縁性を有した第1の突起と、前記第1の突起より露出する前記第1の表示電極上に第2の突起が形成され、前記第1の表示電極の各々上に形成された少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の上に共通に形成された第2の表示電極とからなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項2】前記非線形素子回路は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項3】前記基板及び前記第1表示電極が透明であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項4】前記第2表示電極上に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項5】前記第2表示電極が透明であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項6】前記第1表示電極の外側に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項7】前記第1および第2の突起が感光性樹脂であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項8】前記第1および第2の突起の高さが同じであることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項9】前記第2の突起が角柱状であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項10】前記第2の突起が円柱状であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項11】前記第2の突起が絶縁体であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項12】前記第2の突起が導電体であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項13】マトリクス状に配置された複数の非線形素子回路と発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルであって、前記非線形素子回路と電気的に接続された前記発光部に対応する第1の表示電極がマトリクス状に表面上に形成された透明基板において、前記非線形素子回路上に形成され、コンタクト領域を開口した絶縁膜と、前記第1の表示電極上に突出する電気絶縁性を有した第1の突起と、前記非線形素子回路と前記第1の表示電極とのコンタクト領域を覆うようにして第2の突起が形成され、前記第1の表示電極の各々上に形成された少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の上に共通に形成された第2の表示電極とからなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項14】前記非線形素子回路は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項15】前記基板及び前記第1表示電極が透明であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項16】前記第2表示電極上に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項17】前記第2表示電極が透明であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項18】前記第1表示電極の外側に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項19】前記第1および第2の突起が感光性樹脂であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項20】前記第1および第2の突起の高さが同じであることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項21】前記第2の突起が角柱状であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項22】前記第2の突起が円柱状であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項23】前記第2の突起が絶縁体であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項24】前記第2の突起が導電体であることを特徴とする請求項13記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項25】マトリクス状に配置された複数の非線形素子回路と発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法であって、透明基板上に非線形素子回路をマトリクス状に形成配置する工程と、前記非線形素子回路上に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜に開口部を形成してその開口部を介して前記非線形素子回路と電気的に接続した前記発光部に対応する複数の第1表示電極を形成する工程と、前記第1表示電極上に電気絶縁性を有した第1の突起を形成する工程と、前記第1表示電極上に電気絶縁性を有した第2の突起を形成する工程と、前記第1表示電極部を露出せしめる複数の開口を有するマスクを、前記突起の上面に載置し、有機エレクトロルミネッセンス媒体を前記開口を介して前記突起内の前記第1表示電極の各々上に堆積させ、少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する発光層形成工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の上に第2表示電極を共通に形成する工程とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項26】前記非線形素子回路は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項25記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項27】1つの前記開口が1つの前記第1表示電極上からその隣接する前記第1表示電極上へ配置されるように前記マスクを順次移動して発光色の異なる前記発光層形成工程を順次繰り返すことを特徴とする請求項25記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項28】マトリクス状に配置された複数の非線形素子回路と発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法であって、透明基板上に非線形素子回路をマトリクス状に形成配置する工程と、前記非線形素子回路上に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜に開口部を形成してその開口部を介して前記非線形素子回路と電気的に接続した前記発光部に対応する複数の第1表示電極を形成する工程と、前記第1の表示電極上に電気絶縁性を有した第1の突起を形成する工程と、前記第1表示電極上に導電性を有した第2の突起を形成する工程と、前記第1表示電極部を露出せしめる複数の開口を有するマスクを、前記突起の上面に載置し、有機エレクトロルミネッセンス媒体を前記開口を介して前記突起内の前記第1表示電極の各々上に堆積させ、少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する発光層形成工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の上に第2表示電極を共通に形成する工程とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項29】前記突起と前記絶縁体を同時に形成することを特徴とする請求項28記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項30】前記非線形素子回路は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項28記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項31】1つの前記開口が1つの前記第1表示電極上からその隣接する前記第1表示電極上へ配置されるように前記マスクを順次移動して発光色の異なる前記発光層形成工程を順次繰り返すことを特徴とする請求項28記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流の注入によって発光する有機化合物材料のエレクトロルミネッセンス（以下、ELという）を利用して、有機EL材料の薄膜からなる発光層を備えた有機EL素子をマトリクス状に配置した有機ELディスプレイパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯端末、モバイルPC、携帯電話等の表示デバイスとして有機ELディスプレイパネルが有望視されている。有機ELディスプレイパネルは画素自身が自己発光方式のためバックライトが不要で、かつカラーフィルタを用いずにフルカラー表示が可能のため、広視野角、高コントラスト、優れた色再現性といった特長を持ち、加えて高輝度、薄型、応答特性に優れるなどの特性を備えていることから、携帯電話やPDA（携帯情報端末）向けに各社で開発が盛んに行われている。

【0003】有機ELディスプレイパネルは例えば特開平9-115672号公報や特開平8-227276号公報に記載されているように、マトリクス状に配置された個々の画素電極上に有機電界発光素子（以下、有機EL素子と称する）を形成し、画素電極に加えた電圧により陰極から電子を注入しかつ陽極からホールを注入し、電子とホールの再結合により発光をさせ表示を行うものであり、この発光は、有機電界発光材料層を挟んで陰極と陽極とが重なり合う部分で生じるものである。

【0004】図7に従来における有機ELディスプレイパネルの構成を示す。透明基板であるガラス基板30上にはマトリクス状に並置配列されたインジウム錫酸化物（ITO）から成る複数の島状の透明電極31と、この透明電極31に接続された非線形素子32、たとえば互いに接続された薄膜トランジスタ（TFT）がフォトリソグラフィーや真空蒸着技術などによって形成されている。非線形素子32上には平坦化のため感光性樹脂による平坦化膜39が数ミクロン形成され、平坦化膜39を



度低下等の画素不良を低減し、製造歩留まりが高く、信頼性に優れた有機ELディスプレイパネルを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明はマトリクス状に繰り返し形成された個々の第1の突起の間隔に透明電極31上に前記第1の突起と同じ高さで第2の突起を設けることにより、透明電極に成膜用マスク41を用いて有機EL層44を蒸着形成42する際に生じる、成膜用マスクたわみを防ぎ、成膜用マスクと透明電極31、および形成した有機EL層44との接触、損傷を皆無とし、これにより非点灯画素による画素欠陥、経時的な輝度低下、表示領域の輝度バラツキを低減させ、製造歩留まりが高く、信頼性に優れ、大画面で高品質な表示特性を得ることができる有機ELディスプレイパネルを実現、提供するものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明における実施形態について図面を用いて説明する。

【0014】(第1の実施形態)図1は本発明における第1の実施形態における有機ELディスプレイパネルの断面構成を示したものである。また、図2は本発明における第1の実施形態での有機ELディスプレイパネルの平面構成を示したものである。

【0015】図1において、透明基板であるガラス基板1上にはマトリクス状に並置配列された非線形素子である薄膜トランジスタ3がフォトリソグラフィや真空蒸着技術などによって形成されている。非線形素子には、必要に応じてコンデンサや配線が接続されており、これらを含めて非線形素子回路と呼ぶ。そして、薄膜トランジスタ3を含む非線形素子回路には薄膜トランジスタ3自身の膜厚による凹凸を緩和するため、平坦化膜4が形成塗布されている。平坦化膜4は感光性樹脂でフォトリソグラフィによって形成され、形成膜厚は数ミクロンである。そして、平坦化膜4にはフォトリソグラフィによって開口された開口部7を設け、この開口部7を介して薄膜トランジスタ3のドレイン電極5と電気的に接続された透明電極2が形成されている。この透明電極2は薄膜トランジスタ3と一対で形成され、薄膜トランジスタ3と同様にガラス基板1上にマトリクス状に並置配列される。また、この透明電極2はインジウム錫酸化物(ITO)等の仕事関数が小さい材料を用いて形成され、後の工程で形成される有機EL層の陽極(アノード電極)となる。

【0016】また、マトリクス状に並置配列された透明電極2の上には個々の透明電極2との隔壁となる絶縁樹脂による第1の突起6が設けられる。この第1の突起6は以降のマスク蒸着工程で有機EL層を蒸着形成する際に成膜用マスクが透明電極2および形成された有機EL層と接触し、これらが損傷するのを防止するために形成

されるものである。なお、この第1の突起6は感光性を有した絶縁樹脂であり、平坦化膜4と同材料を用いて形成できるものである。

【0017】さらに、個々の透明電極2上にはこの第1の突起6の他に第2の突起8が形成されている。この第2の突起8は後のマスク蒸着工程で有機EL層を蒸着形成する際、個々に形成された第1の突起6の間隔幅Lが長くなった際に振動や外力で40~60μmの金属薄板で構成された成膜用マスクがたわんで透明電極2および形成された有機EL層と接触し、これらが損傷するのを防止するために形成されるものである。なお、この第2の突起8は感光性を有した絶縁樹脂であり、平坦化膜4や第1の突起6と同材料を用いて形成できるものである。

【0018】なお、第2の突起8の配置については、たとえば図2に示す配置例がある。図2(a)は第2の突起8の形状が角柱状のもので、図2(b)は第2の突起8の形状が円柱状のものである。一方、図2(c)は短手方向の第1の突起6を帯状の第2の突起8でつなげた構成のものである。なお、第2の突起8の形状は上記に限られるものではなく、このような種々の形状の第2の突起はa-b方向から見た、第1の突起の間隔幅Lの中心に配置されるのが好ましい。

【0019】次に、有機EL層の陽極となる透明電極2上にはホール輸送層9、発光層10及び電子輸送層11の有機媒体が薄膜で順次形成されている。そして、これら有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)を覆うように陰極12となる金属薄膜が最上層に形成されている。この陰極12はAl等の金属材料を蒸着法等によって形成する。また、この陰極12は発光層10で発光した光をガラス基板1側に反射させ、発光効率を増大する目的もある。また、反射をより確実にするために、さらに別の反射膜を形成することもできる。これらの薄膜は例えば真空蒸着法で順次成膜されるもので、陽極である透明電極2と陰極12との間に直流電圧を選択的に印加することによって、透明電極2から注入されたホールがホール輸送層9を経て、また陰極12から注入された電子が電子輸送層11を経て、それぞれ発光層10に到達して電子とホールの再結合が生じ、ここから所定波長の発光が生じ、ガラス基板1側から発光表示ができるものである。

【0020】また、発光した光を上方、すなわち陰極12側へ取り出す構成も可能で、この場合は陰極12を透明電極とする。そして、陽極側へ出る光を反射させるために、陽極の外側(発光層と反対側)に反射膜を設ける。

【0021】なお、上記実施の形態1での非線形素子は透明電極2上に形成された有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)に加わる電流を制御し、発光層10を発光させるもので、これに用いられる

非線形素子としてはp-Si、a-Si、CdSe、Te等の薄膜トランジスタを用いることができ、またMOS-FETを用いた回路も用いることが可能である。さらに、3端子タイプではなく、2端子タイプのMIMなどを用いた回路構成にすることも可能である。

【0022】次に、本発明における第1の実施形態における有機ELディスプレイパネルの製造方法を図面を用いて説明する。

【0023】図3(a)において、ガラス基板1上に非線形素子である薄膜トランジスタ3とゲートライン、ゲート絶縁膜、チャネル層、コンタクト層、ソース、ドレインライン、信号線等(図示せず)をマトリクス状に配置形成し、薄膜トランジスタ3上に平坦化膜4を形成し、平坦化膜4上には平坦化膜4の開口部7を介して薄膜トランジスタ3のドレイン電極5と電気的に接続したITOから成る透明電極2を500~1500オングストロームの膜厚で形成する。この透明電極2は後の有機EL層の陽極(アノード)となるもので、インジウム錫酸化物(ITO)等の仕事関数が小さい材料が用いられる。

【0024】図3(b)において、レジストあるいは感光性ポリイミド樹脂等で透明電極2上に各画素に対応する透明電極2同士を分離する隔壁となる絶縁性の第1の突起6をフォトリソグラフィによって形成する。この第1の突起6の高さは透明電極2の表面や、後の有機EL層を成膜する際の成膜用マスク(図示せず)が第1の突起6に突き合わされた際に成膜用マスクで既に成膜された有機EL媒体を傷つけない程度の高さ(0.5μm以上)を有していれば良い。一方、この第1の突起6が高すぎても壊れやすくなるので10μm以下程度、できれば1~2μm程度が望ましい。更に、その後の工程で成膜する陰極が第1の突起6のテーパ角度によって断線しないように、第1の突起6の断面が略台形の形状になることが望ましい。このときのテーパ角度は60度以下が望ましい。なお、このようにマトリクス状に並置された第1の突起6は、ガラスペーストの光吸収性物質を塗布するスクリーン印刷法によっても形成することもできる。また、第1の突起6の平面形状は、長方形底面の壁となるように形成しているが、正方形、円形等その形状は如何なるものでも良い。なお、この第1の突起6は平坦化膜4と同材料で形成することもできる。

【0025】次に図3(c)において、個々に第1の突起6が形成されて薄膜トランジスタ3のドレイン電極5と電気的に接続している透明電極2上に前記第1の突起6と同じ高さで、かつ絶縁性を有する材料で第2の突起8を形成する。この第2の突起8は前記平坦化膜4や第1の突起6と同材料で形成できる。また、フォトリソグラフィのマスクを共通化することにより第1の突起6と同時に形成できるものである。さらにはSiO<sub>2</sub>やSiNx等の無機材料を用いることも可能である。この第

2の突起8を形成することにより、後の工程である透明電極に成膜用マスク41を用いて有機EL層44を蒸着形成42する際に生じる、成膜用マスクたわみを防ぎ、成膜用マスクと透明電極31、および形成した有機EL層44との接触、損傷を無くすることができる。

【0026】次に、図3(d)において有機EL層の陽極となる透明電極2上にはホール輸送層9を、図4(a)に示すようにホール輸送層9上に発光層10を、図4(b)に示すように発光層10上に電子輸送層11を、画素毎に開口部を有する成膜用マスクを介して薄膜で順次形成する。

【0027】そして、図4(c)において、これら有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)を覆うように陰極(カソード)12となる金属薄膜を形成する。この陰極12はAl等の金属材料を蒸着法等によって形成するものである。その後、透明電極2上に形成した有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)の湿度による特性劣化および物質的劣化による発光特性低下や非点灯画素の欠陥の発生を防止するため、ガラス板等を樹脂接着して封止が行われ(図示せず)、有機ELディスプレイパネルが実現できるものである。

【0028】なお、平坦化膜の開口部の穴埋めには前記したように感光性を有する絶縁樹脂の他にSiO<sub>2</sub>やSiNx等の無機材料を用いることも可能である。また、ペースト状のスクリーン印刷法によっても形成が可能である。

【0029】また、赤、緑、青など発光色の異なる発光層10を形成する際には、同一の開口マスクを色ごとに1画素ずつずらして成膜することにより、マスクの種類を増やさずに成膜できる。

【0030】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態における有機ELディスプレイパネルの製造方法について図面を用いて説明する。

【0031】図5、図6は本発明における第2の実施形態における有機ELディスプレイパネルの工程断面構成を示したものである。図5(a)において、ガラス基板1上に非線形素子である薄膜トランジスタ3とゲートライン、ゲート絶縁膜、チャネル層、コンタクト層、ソース、ドレインライン、信号線等(図示せず)をマトリクス状に配置形成し、薄膜トランジスタ3上に平坦化膜4を形成し、平坦化膜4上には平坦化膜4の開口部7を介して薄膜トランジスタ3のドレイン電極5と電気的に接続したITOから成る透明電極2を500~1500オングストロームの膜厚で形成する。この透明電極2は後の有機EL層の陽極(アノード)となるもので、インジウム錫酸化物(ITO)等の仕事関数が小さい材料が用いられる。

【0032】図5(b)において、レジストあるいは感光性ポリイミド樹脂等で透明電極2上に各画素に対応す

る透明電極2同士を分離する隔壁となる絶縁性の第1の突起6をフォトリソグラフィによって形成する。この第1の突起6の高さは透明電極2の表面や、後の有機EL層を成膜する際の成膜用マスク(図示せず)が第1の突起6に突き合わされた際に成膜用マスクで既に成膜された有機EL媒体を傷つけない程度の高さ(0.5μm以上)を有していれば良い。一方、この第1の突起6が高すぎても壊れやすくなるので10μm以下程度、できれば1~2μm程度が望ましい。更に、その後の工程で成膜する陰極が第1の突起6のテーパ角度によって断線しないように、第1の突起6の断面が略台形の形状になることが望ましい。このときのテーパ角度は60度以下が望ましい。なお、このようにマトリクス状に並置された第1の突起6は、ガラスペーストの光吸収性物質を塗布するスクリーン印刷法によっても形成することもできる。また、第1の突起6の平面形状は、長方形底面の壁となるように形成しているが、正方形、円形等その形状は如何なるものでも良い。なお、この第1の突起6は平坦化膜4と同材料で形成することもできる。

【0033】次に、図5(c)において、個々に形成されている第1の突起6の透明電極2と薄膜トランジスタ3のドレイン電極5とを電気的に接続している平坦化膜4の開口部7を覆うようにして前記第1の突起6と同じ高さで、かつ絶縁性を有する材料で開口部7上に第2の突起8を形成する。第2の突起8は前記平坦化膜4や第1の突起6と同材料で形成できる。また、フォトリソグラフィのマスクを共通化することにより第1の突起6と同時に形成できるものである。さらには、SiO<sub>2</sub>やSiNx等の無機材料を用いることも可能である。この第2の突起8を形成することにより後の工程である透明電極に成膜用マスク41を用いて有機EL層44を蒸着形成42する際に生じる、成膜用マスクたわみを防ぎ、成膜用マスクと透明電極31、および形成した有機EL層44との接触、損傷を無くすることができる。

【0034】また、このように平坦化膜4の開口部7を覆うようにして第2の突起8を形成することで有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)が平坦化膜開口部7のエッジ部分での段切れが生じないため、画素単位でのEL発光が伴わない非点灯不良を防止できる効果も同時に有するものである。また、平坦化膜開口部7のエッジ部分における有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)の成膜膜厚が極端に薄くなることで生じるリークパスが発生しないため、時間経過に伴う非点灯領域の拡大や消費電力の増加を防止するなどのすぐれた効果も併せ持つものである。

【0035】次に、図5(d)において有機EL層の陽極となる透明電極2上にはホール輸送層9を、図6(a)に示すようにホール輸送層9上に発光層10を、図6(b)に示すように発光層10上に電子輸送層11を、画素毎に開口部を有する成膜用マスクを介して薄膜\*

\*で順次形成する。

【0036】そして、図6(c)において、これら有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)を覆うように陰極(カソード)12となる金属薄膜を形成する。この陰極12はAl等の金属材料を蒸着法等によって形成するものである。その後、透明電極2上に形成した有機EL層(ホール輸送層9、発光層10、電子輸送層11)の湿度による特性劣化および物質的劣化による発光特性低下や非点灯画素の欠陥の発生を防止するため、ガラス板等を樹脂接着して封止が行われ(図示せず)、有機ELディスプレイパネルが実現できるものである。

【0037】なお、平坦化膜の開口部の穴埋めには前記したように感光性を有する絶縁樹脂の他にSiO<sub>2</sub>やSiNx等の無機材料を用いることも可能である。また、ペースト状のスクリーン印刷法によっても形成が可能である。

【0038】また、赤、緑、青など発光色の異なる発光層10を形成する際には、同一の開口マスクを色ごとに1画素ずつずらして成膜することにより、マスクの種類を増やさずに成膜できる。

【0039】

【発明の効果】マトリクス状に繰り返し形成された個々の第1の突起の間隔に前記第1の突起と同じ高さで第2の突起を透明電極上に設けることにより、透明電極に成膜用マスクを用いて有機EL層を蒸着形成する際に生じる、成膜用マスクたわみを防ぎ、成膜用マスクと透明電極および蒸着形成した有機EL層との接触、損傷が皆無となり、これによって非点灯画素による画素欠陥、経時的な輝度低下、非点灯領域の拡大による消費電力の増加、表示領域の輝度バラツキを低減させることが可能となる。また、大画面の有機ELディスプレイパネルの製造歩留まりを著しく向上でき、表示信頼性に優れた大画面で高品質な表示特性を得ることができる有機ELディスプレイパネルを実現、提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である有機ELディスプレイパネルの構造断面図

【図2】本発明の第1の実施形態である有機ELディスプレイパネルにおける第1および第2の突起の形状、配置例を示した平面図

【図3】本発明の第1の実施形態である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

【図4】本発明の第1の実施形態である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

【図5】本発明の第2の実施形態である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

【図6】本発明の第2の実施形態である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

【図7】本発明の従来例である有機ELディスプレイパ

ネルの断面構造図

【図8】本発明の従来例である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

【図9】本発明の従来例である有機ELディスプレイパネルの製造工程を示す工程断面図

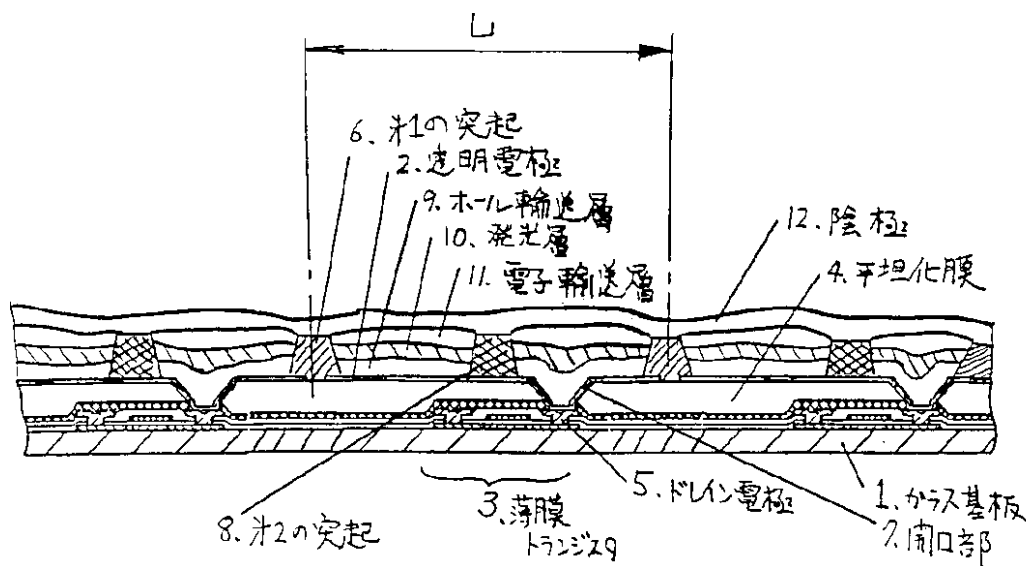
【図10】本発明の従来例の問題点を示した有機ELディスプレイパネルの断面構造図

【符号の説明】

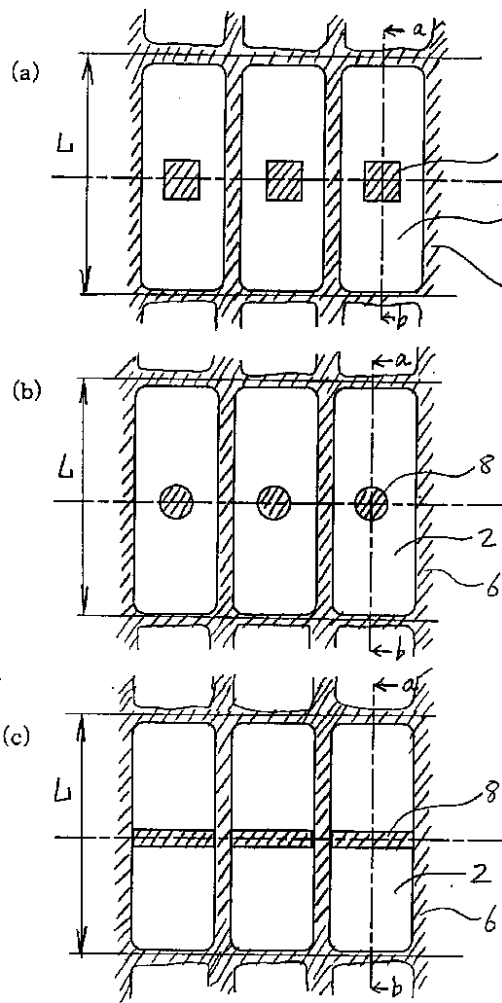
- 1 ガラス基板
- 2 透明電極
- 3 薄膜トランジスタ
- 4 平坦化膜
- 5 ドレイン電極
- 6 第1の突起
- 7 開口部
- 8 第2の突起
- 9 ホール輸送層
- 10 発光層

- \* 1 1 電子輸送層
- 1 2 陰極
- 3 0 ガラス基板
- 3 1 透明電極
- 3 2 非線形素子
- 3 3 ホール輸送層
- 3 4 発光層
- 3 5 電子輸送層
- 3 6 陰極
- 10 3 7 発光
- 3 8 突起
- 3 9 平坦化膜
- 4 0 開口部
- 4 1 成膜用マスク
- 4 2 有機EL層の蒸着形成
- 4 3 接触
- 4 4 有機EL層

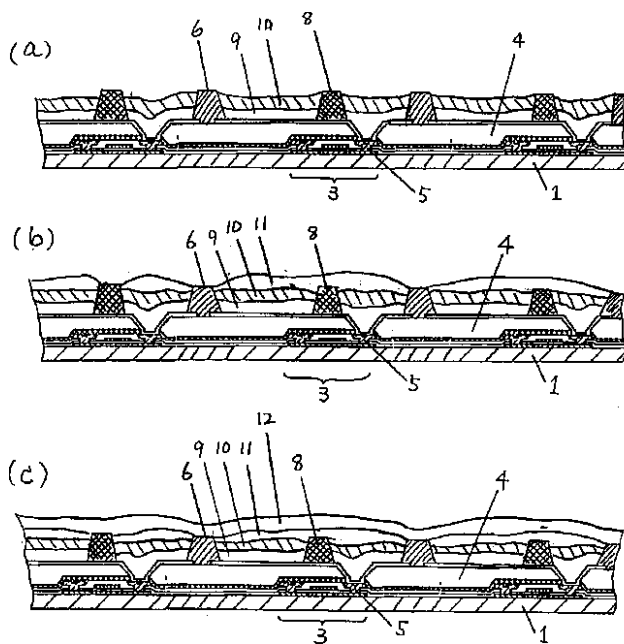
【図1】



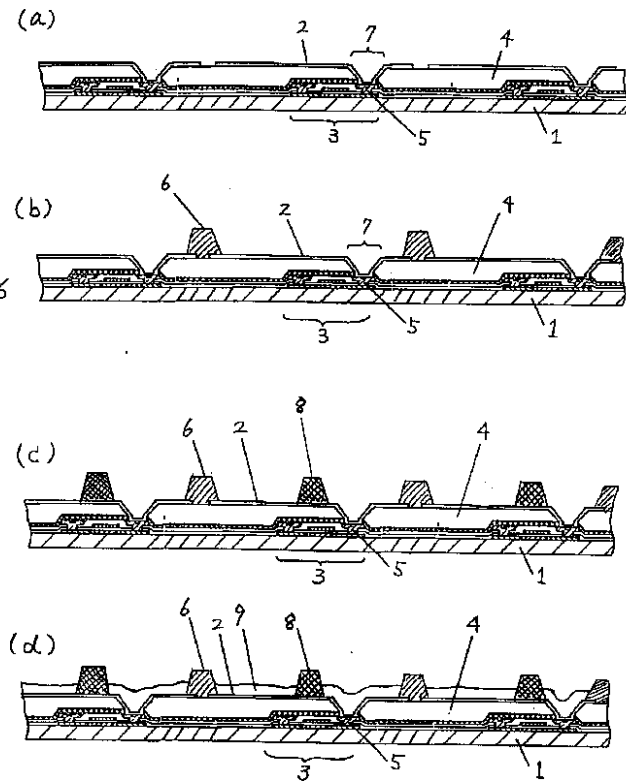
【図2】



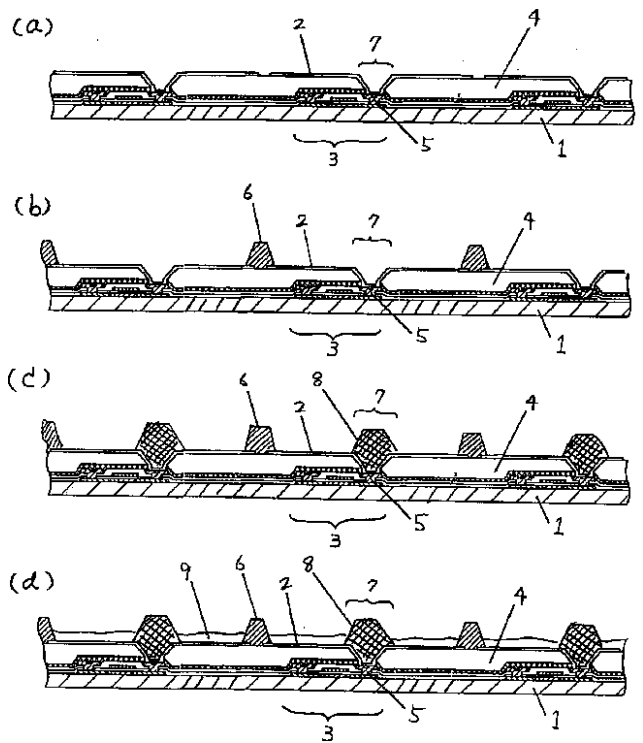
【図4】



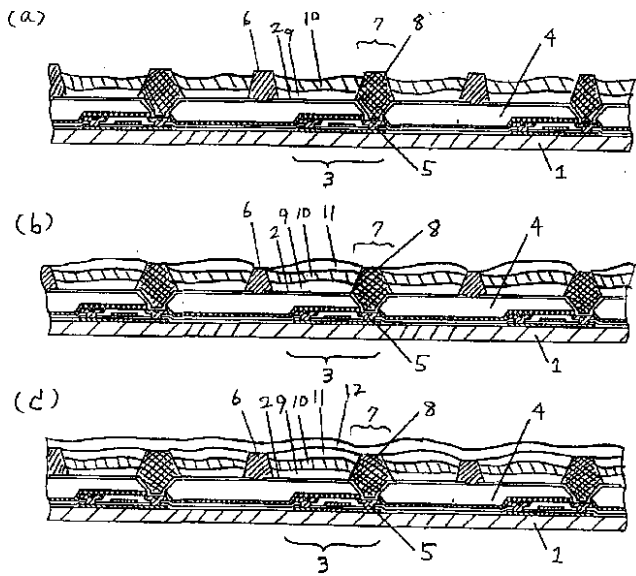
【図3】



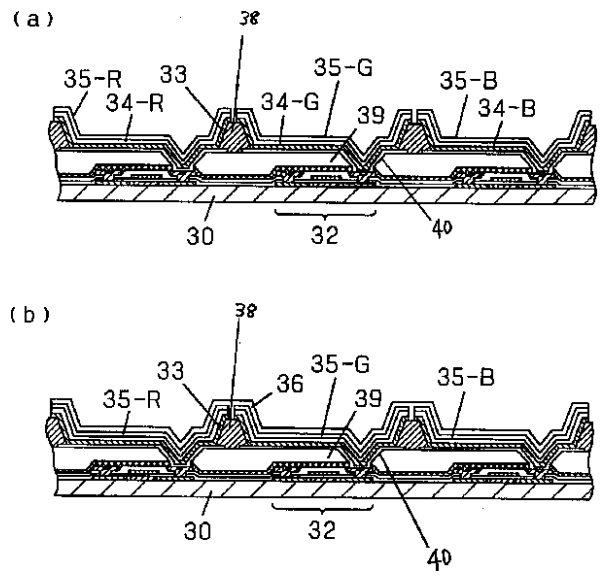
【図5】



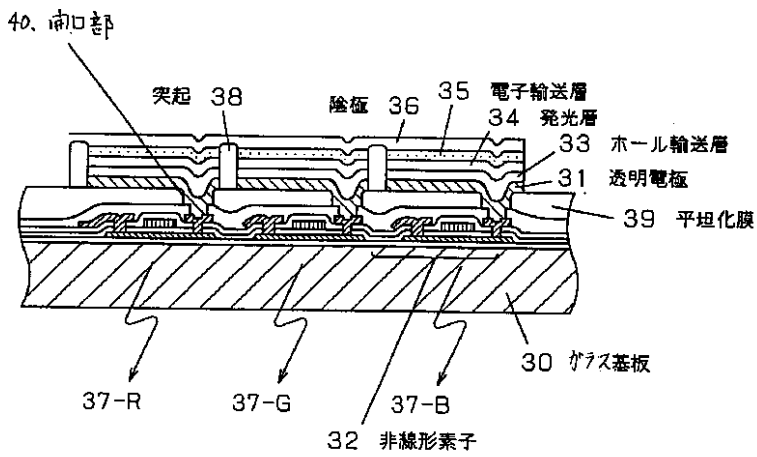
【図6】



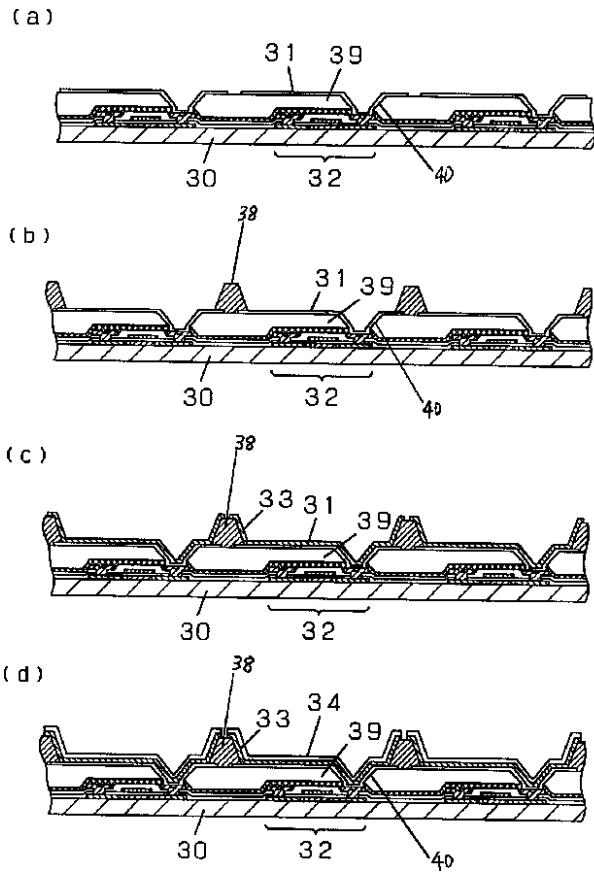
【図9】



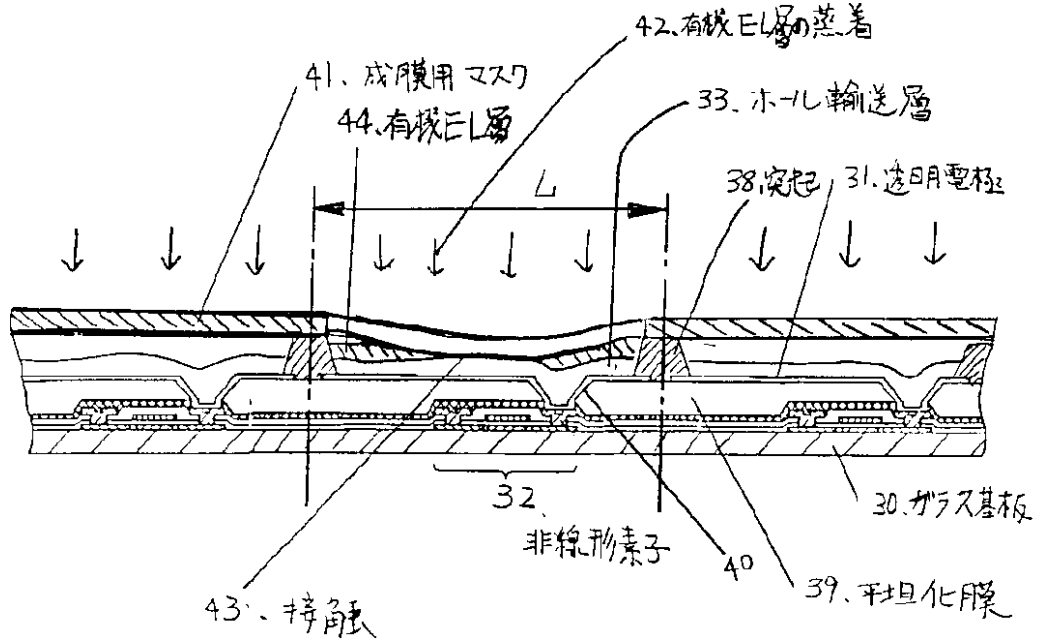
【図7】



【図8】



【図10】



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003243171A</a>	公开(公告)日	2003-08-29
申请号	JP2002039498	申请日	2002-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	竹橋 信逸 筒 博司		
发明人	竹橋 信逸 筒 博司		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3295		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BB06 3K007/CB01 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD88 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/GG00 3K107/GG02 3K107/GG33 3K107/HH05		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：当在制造过程中施加诸如振动的外力时，通过在有机EL显示面板中通过气相沉积在像素电极上形成有机EL层而容易地弯曲在像素电极上形成有机EL层时使用的成膜金属掩模，并形成成膜金属。掩模，像素电极和形成的有机EL层彼此接触并被损坏，这导致诸如像素的不发光故障和亮度降低之类的显示故障，这极大地降低了有机EL显示面板的显示质量。此外，由于这些问题，有机EL显示面板的生产率降低，并且生产成本显著增加。解决方案：在绝缘层之间的像素电极上，布置一个具有与阻挡层相同高度的绝缘柱，以分隔成矩阵形式排列的各个像素电极。

