

(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2002 - 151252

(P2002 - 151252A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	309	G 0 9 F 9/30	5 C 0 9 4
	320		320
	365		365 Z
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000 - 348945(P2000 - 348945)

(22)出願日 平成12年11月16日(2000.11.16)

(71)出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72)発明者 鹿島 敏信

東京都目黒区中目黒2 - 9 - 13 スタンレー
電気株式会社内

(72)発明者 広橋 正敏

東京都目黒区中目黒2 - 9 - 13 スタンレー
電気株式会社内

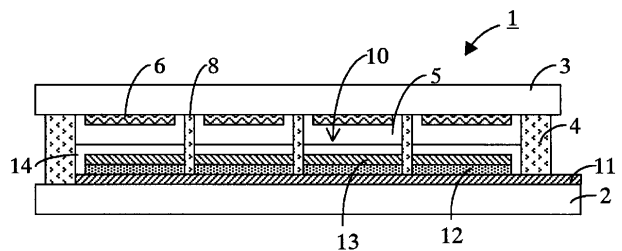
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L 表示装置

(57)【要約】

【課題】 基板上に陽極層と有機材料を含む発光層と陰極とを順次積層形成した有機 E L 素子を、該基板と対向配設した封止基板により閉空間内に有機 E L 素子を封止した従来の有機 E L 表示装置において、例えば大面積化を図ろうとするとリークやショート不良が発生するという問題があった。本発明は、軽量化、薄型化、大面積化の全ての条件を低コストで満たすことができ得るようにした有機 E L 表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 上記有機 E L 表示装置において、陽極を形成した後に、発光領域となる陽極上に感光性樹脂材料を用いたスペーサを設け、その後に有機材料を含む発光層、陰極層を順次形成して有機 E L 素子を形成し、その後、封止基板により封止して有機 E L 表示装置を得る。封止した有機 E L 表示装置の基板がたわんでも、スペーサが発光領域内に存在するので有機 E L 素子に封止基板等がぶつかって発生するリークやショートといった不良が低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 電極と、有機材料を含む発光層を備えた有機 E L 層と、第 2 電極を積層形成した有機 E L 素子を設けた設置基板、および上記有機 E L 素子を覆い設置基板と対向配設した封止基板により閉空間中に有機 E L 素子を封止した有機 E L 表示装置において、上記有機 E L 素子の発光エリア内には有機 E L 層とともに非導電性のスペーサを有しており、上記スペーサは有機 E L 素子表面よりも封止基板側に突出し、且つ少なくとも設置基板および／または封止基板がたわんで閉空間が狭まった際に封止基板内面に当接する厚みを有し、閉空間を形成する両基板内面間の間隙が 10 ~ 100 μm の範囲である、ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】 上記スペーサの設置面積が、有機 E L 素子の発光エリアの面積に対し 10 % 以下である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】 上記スペーサは 60 μm 以下の径の柱状をなして第 1 電極上に形成されており、有機 E L 素子の発光エリア内に点在している、ことを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】 上記スペーサが感光性樹脂を含み 10 μm 以上の厚みである、ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】 設置基板上に第 1 電極を形成する工程と、第 1 電極上に有機 E L 層および第 2 電極を形成して有機 E L 素子を作成する工程と、封止基板を設置基板に対向配設して有機 E L 素子を覆って封止する工程とを順に実施して有機 E L 表示装置を製造する方法において、上記第 1 電極形成工程と有機 E L 素子形成工程の間に、第 1 電極上に感光性樹脂材料層を形成し、これを露光して所定形状のスペーサを設けるスペーサ形成工程を実施する、ことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 6】 上記スペーサ形成工程がスペーサ形成後に物理的な基板洗浄を実施するサブ工程を含む、ことを特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【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 E L 素子、有機エレクトロルミネセンス素子、有機電界発光素子、有機 L E D 素子等と称される有機薄膜のエレクトロルミネセンス現象を利用した有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機 E L 素子という）を用いた有機 E L 表示装置に関するもので、例えばドットマトリクス表示装置などのディスプレイパネルや、液晶表示器のバックライト等に使用され、特に大面積の有機 E L 表示装置に好適に適用され得るものである。

【0002】

【従来の技術】従来、有機 E L 表示素子 80 は、例えば図 5 に示すように構成されている。ガラス基板 81 上に

設けたストライプ状の I T O (Indium Tin Oxide) 透明電極からなる陽極層 82 と、その上に積層した有機 E L 層 83 と、陽極層 82 と直交するストライプ状の陰極層 84 と、から構成されている。

【0003】このような構成の有機 E L 素子 80 によれば、一對の電極 82、84 間に図示しない電源から所望の電力を供給することにより、電極 82、84 間に挟まれた有機 E L 層 83 から発光が生じ、これが視認されるものとなる。この例においては、ストライプ状の電極を用いた単純ドットマトリクス型としているので、ストライプ状の陽極層 82 および陰極層 84 に所望の信号を入力することにより、各電極間に挟まれた有機 E L 層 83 をドット単位で発光を制御することができる。

【0004】陽極層 82 は、ニッケル、金、白金、パラジウムやこれらの合金或いは酸化錫 (SnO₂)、沃化銅などの仕事関数の大きな金属やそれらの合金、化合物、更にはポリピロール等の導電性ポリマーなどを用いることができるが、一般には I T O 透明電極が多く用いられている。陰極層 84 は、電子注入性に優れた材料を用いることが好ましく、電子注入効率の向上が図れる仕事関数の小さな金属材料（低仕事関数金属材料）が用いられている。一般的にはマグネシウム - 銀や、アルミニウム - リチウム等が用いられている。有機 E L 層 83 は、例えば陽極層 82 側から順に正孔輸送層 83a と有機発光層 83b を積層した 2 層構造とされ、正孔輸送層 83a としては N, N - ジフェニル - N, N - ビス (3 - メチルフェニル) 1, 1 - ビフェニル - 4, 4 - ジアミン (Triphenyldiamine、以下 T P D と略記する) を、有機発光層 83b としてはトリス (8 - ヒドロキシキノリナト) アルミニウム (Tris(8-hydroxyquinolato)Aluminium、以下 A l q と略記する) 等が用いられている。

【0005】このような構成の有機 E L 素子 80 を大気中でそのまま駆動した場合には、低電圧で発光が可能な反面、湿気や熱等により劣化が促進され発光特性が劣化する。特に、素子の周囲に酸素や水分があった場合には、酸化が促進され有機材料の変質、膜の剥がれ、ダークスポット（非発光部）が成長し発光しなくなるなどの現象が表れ、結果として寿命が短いという問題がある。

【0006】そこで、このような問題に対して、有機 E L 素子が大気に触れないように封止することが提案されている。例えば図 6 に示す有機 E L 表示装置 90 は、有機 E L 素子 80 を形成した一方の素子基板 81 と、有機 E L 層 83 等を覆うように所定の間隔を隔てて対向配設した他方の封止基板 91 と、有機 E L 層 83 が外気に曝されないよう両基板 81、91 間を接着固定して封止するシール層 92 と、該シール層よりも外側に引き出された陽極層 82 および陰極層 84 とからなる。また、封止基板 91 の内面には乾燥剤 93 を配設して封止空間 94 内における水分量を低減させている。封止基板 91 としては例えばステンレス製の金属板等が用いられ、乾燥剤

93 としては例えば酸化バリウム粉末をテープ等で固定して用いる。

【0007】このような構成の有機EL表示装置90によれば、有機EL素子80が外部雰囲気曝露されることがないので、ダークスポット不良の発生等が抑制され寿命を長くした有機EL表示装置が提供される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような有機EL表示装置90を用いた平面ディスプレイパネルは実用化され始めており、TFTを用いたパッシブマトリクスカラーディスプレイも発表されており、有機EL表示装置90を大面積化、軽量化するための検討もなされてきている。例えば、発光エリア(表示部)を大面積化するために上記した有機EL表示装置90の面積をそのまま大きくすると、有機EL素子80を傷つけ電流リークやショートが発生することがあった。この原因は、有機EL素子を形成したガラス基板81および封止基板91が自重によりたわみが発生し、たわみ量が多い場合には封止空間94内において有機EL素子80と封止基板91若しくは乾燥剤93とがぶつかりあい、これにより有機EL素子80を傷つけ、電極間でショートしたり、電極と封止基板等との接触によるリーク電流が発生したりしたものと思われる。また、軽量化、薄型化のためにガラス基板81および/または封止基板91を薄くしたり、封止空間94の基板間距離を小さくした場合においても、同様のリークやショートが発生した。これらのリークやショートは、振動テストにより顕著に発生する。そのため、携帯・移動機器に使用したり、振動の生じやすい機器に使用する場合には、たわみの発生しにくい条件の基板、基板間距離、面積とした有機EL表示装置としなければならないため必然的に厚い表示装置となり、軽量化、薄型化、大面積化の全ての条件を低コストで満たすことは難しかった。

【0009】そこで、かかる問題を解決するために、図6において有機EL素子80上に紫外線硬化樹脂を塗布形成し、その後有機EL素子の発光エリア(表示部)全面を露光して封止空間94内を樹脂層にて固定した有機EL表示装置90を作成した。この場合においては、上記した問題は発生しなくなったものの、有機EL素子80を形成した後に、有機EL素子上に樹脂層にて固定する必要があるため、製造工程が煩雑であった。また、一般に有機EL素子は、有機EL層83に用いられる有機材料の耐水性、耐溶剤性、耐熱性が低く、使用する陰極材料の耐湿性も低いために、有機EL層を形成した後の工程において、有機EL素子上に積層するために使用できる樹脂材料が限定される。更に素子全体を覆うことは、製造コストが高くなると共に、全体の重量が増加する傾向にある。さらに有機EL素子80全体を覆うため熱膨張係数の相違等に起因して陰極界面での剥離が発生し、特に薄型大面積を実現するためには大きな支障とな

っていた。

【0010】本発明は、以上の点から、薄型化、大面積化、軽量化の可能な、有機EL素子を封止した有機EL表示装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明の態様によれば、(1)第1電極と、有機材料を含む発光層を備えた有機EL層と、第2電極を積層形成した有機EL素子を設けた設置基板、および上記有機EL素子を覆い設置基板と対向配設した封止基板により閉空間中に有機EL素子を封止した有機EL表示装置において、上記有機EL素子の発光エリア内には有機EL層とともに非導電性のスペーサを有しており、上記スペーサは有機EL素子表面よりも封止基板側に突出し、且つ少なくとも設置基板および/または封止基板がたわんで閉空間が狭まった際に封止基板内面に当接する厚みを有し、閉空間を形成する両基板内面間の間隙が10~100μmの範囲である、ことを特徴とする有機EL表示装置、により達成される。

【0012】この態様では、大面積化したり、薄い基板を用いたり、基板間距離を極めて小さくした有機EL表示装置を作成した場合であっても、基板間にスペーサが存在するのでショートやリークの発生を防止した有機EL表示装置を提供することができ得る。

【0013】また、上記目的はさらに、(2)上記スペーサの設置面積が、有機EL素子の発光エリアの面積に対し10%以下である(1)に記載の有機EL表示装置、および(3)上記スペーサは60μm以下の径の柱状をなして第1電極上に形成されており、有機EL素子の発光エリア内に点在している(2)に記載の有機EL表示装置、により達成される。これらの態様によれば、スペーサの占有面積を小さくして非発光部となるスペーサ設置箇所が目立ちにくい有機EL表示装置を提供することができ、(3)の場合には観察者の近傍で直接観視する表示装置において、発光(表示)部内にスペーサによる非発光部が存在する場合であっても、さらにスペーサが目立ちにくい有機EL表示が提供でき得る。

【0014】また、上記目的は、(4)上記スペーサが感光性樹脂を含み10μm以上の厚みである(1)~(3)のいずれかに記載の有機EL表示装置、の発明の態様により達成できる。この態様によれば、従来では得ることのできなかった位にギャップを狭くして薄形化を図り且つ面積を大きくした有機EL表示装置が、比較的簡便な構造で提供され、上記した目的が達成される。

【0015】また、本発明の他の態様によれば、(5)設置基板上に第1電極を形成する工程と、第1電極上に有機EL層および第2電極を形成して有機EL素子を作成する工程と、封止基板を設置基板に対向配設して有機EL素子を覆って封止する工程とを順に実施して有機EL

L表示装置を製造する方法において、上記第1電極形成工程と有機EL素子形成工程の間に、第1電極上に感光性樹脂材料層を形成し、これを露光して所定形状のスペーサを設けるスペーサ形成工程を実施する、ことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法、により比較的簡便な方法で、上記目的を達成する有機EL表示装置を得ることができる。さらに、(6)上記スペーサ形成工程がスペーサ形成後に物理的な基板洗浄を実施するサブ工程を含む(5)に記載の有機EL表示装置の製造方法により、上記目的が達成できる。この態様によれば、有機EL素子を形成した後の状態で洗浄することの困難な有機EL素子において、有機EL層を形成する前の段階で念入りに洗浄を実施することができるので、スペーサを設けることで発生しがちな埃塵等の付着物による汚染を防止して、ダークスポット等の発生原因と推定される付着物等が殆ど存在しない清浄な状態の第1電極上に有機EL層を形成し、安定した特性の有機EL素子を歩留まりよく製造することができ得る。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1から図6を参照しながら、詳細に説明する。

【0017】図1および図2は、本発明による有機EL表示装置の一実施形態の構成を示している。有機EL表示装置1は、ガラス等からなる透光性基板2と、その表面に形成した有機EL素子10と、有機EL素子10が水分等の外部雰囲気の影響を受けないように有機EL素子10から所定の間隔を隔てて配設した封止基板3と、両基板2,3を接着固定する外周部に設けられたシール4と、から構成されており、これにより閉空間となる封止空間5が両基板間に形成される。また、封止空間5内の封止基板3表面には乾燥手段6が配設されている。

【0018】上記有機EL素子10は、透光性基板2表面に形成された透光性の第1電極11と、第1電極11上に積層した有機化合物からなる発光層を備えた有機EL層12と、第1電極と仕事関数の異なる第2電極13を、例えば蒸着法により順次積層して形成する。また、必要に応じて有機EL素子10を覆う封止層14が、例えば無機化合物膜と有機化合物膜とを積層形成する等の方法により形成されている。また、第1電極11と第2電極13は、その一部が封止空間5の外部の基板端部にまで延長され、この第1電極11と第2電極13との間に電界を印加することにより有機EL層12にて発光し、第1電極11および透光性基板2を透過して光りが出射される。図1においてはシール4にて囲まれた封止空間5内の第1電極11と第2電極13とが重なっている領域が発光(表示)エリア7となる。

【0019】以上の構成は、従来の有機EL表示装置とほぼ同様の構成であるが、本発明実施形態による有機EL表示装置1においては、以下の点で異なる構成になっている。有機EL表示素子10と封止基板3の間の封止

空間5には、非導電性材料からなる柱状のスペーサ8が配設され、封止空間5のギャップの極小値を制御して有機EL素子10と封止基板3もしくは乾燥手段6、即ち有機EL素子10と対向する封止基板3の内面側表面が接触することを防止している。スペーサ8は第1電極11表面上もしくは透光性基板2表面上に形成されており、かつ、封止した有機EL表示装置1の発光(表示)エリア7の領域内に少なくとも1個以上が存在している。

【0020】上記のような有機EL表示装置1を形成するには、例えば図3に示す工程により製造する。まず、有機EL素子10を形成するための透光性基板2を準備する。好適にはITO透明電極付きガラス基板2を用意し、公知のフォトリソグラフィ工程を実施して所定形状のパターニングを施して洗浄する。図3(a)はガラス基板2表面の略全域にITO透明電極からなる第1電極11を形成した後の状態を示す。

【0021】次に図3(b)に示したスペーサ形成工程を実施する。第1電極11上に感光性樹脂層22をスピナー、ロールコータ、スプレー等を用いて塗布形成し、プリベークを施した後にスペーサ設置位置に応じた開口を有する露光マスク20を介して光線21を照射して露光、現像、リンス、ポストベーク等の処理を施す。これにより図3(c)に示したようにスペーサ8が第1電極11上に形成される。感光性樹脂として紫外線などの所定の波長の光線を照射することで照射部分の樹脂が重合して硬化する性質を有するネガタイプを用いる場合には、スペーサ設置位置に開口部を形成し他の領域に遮光膜を形成した露光マスク20を用いる。

【0022】スペーサ8は、図3(c)のように第1電極11上に柱状に形成され、発光(表示)エリア7内において点在するようにする。スペーサ8を設けた箇所は非発光部となるので、発光(表示)エリア7内に形成するには該領域全体に対して該領域内に形成するスペーサ総面積が20%以下、実用的には10%以下、対角20インチ以下の有機EL表示装置の場合には0.001~2%以下の占有面積とすることが好ましい。スペーサ占有面積が大きくなると非発光部が欠陥として目立ってくるようになるからである。街頭の大型表示装置のように観察者との距離が著しく離れている表示装置や全面に拡散板等を設ける表示装置などのように、用途によってはスペーサ占有面積が20%より大きいものであっても実質的に欠陥として認識されないものならば、これよりも大きな占有面積を占めていても構わないが、効率が低下するので実用的ではない。また、スペーサ8は後に形成する有機EL素子10よりも、その先端が封止基板3側に突出する高さを有していなければならない。

【0023】次に有機EL層形成工程を実施する。図3(d)に示すようにスペーサ8を設けた透光性基板2上に蒸着法等を用いて有機EL層12および第2電極13

を連続して形成する。有機 EL 層 12 は、第 1 電極 11 - 第 2 電極 12 間に通電することにより有機 EL 層 12 から所望の発光が得られる有機材料が用いられる。例えば、第 1 電極を陽極、第 2 電極を陰極とした場合には、第 1 電極 11 側から順に、正孔注入輸送層と有機発光層の 2 層構造として形成したり、さらに有機発光層上に陰極から電子を注入され易くする機能を有する電子輸送層を設けた 3 層構造の有機 EL 層 12 とする。有機 EL 層 12 は、これに限らず正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層、正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層、正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層とした多層構造を低分子系の有機化合物を真空蒸着法を用いて構成したものや単層有機化合物層を形成した構成などでも良い。本発明において有機 EL 層とは有機材料を含む発光層を備えたこれらの様々な構成の層を総称して広義の意味で用いている。例えば、低分子系の有機材料としては正孔輸送層は芳香族アミン誘導体のジトリル - ジフェニル - ビフェニル - ジアミン (TPD) やビス (ジトリルアミノフェニル) シクロヘキサン (TPAC) などを用いることができ、有機発光層としてはトリス (8 - キノリノラト) アルミニウム錯体 (Alq) 等を用いることができる。有機発光層にドーパントを添加することによりアンドープ発光層を用いた素子に比べて異なる発光波長の素子を得ることができる。有機 EL 層 12 は真空蒸着法等のドライプロセスを用いて成膜すると良い。有機 EL 層 12 および第 2 電極 13 をドライプロセスにて形成する場合には各層の界面が汚染されないように真空を保った環境下にて連続して成膜する。

【0024】また、有機 EL 層 12 を形成する前には洗浄工程を実施する。本発明においては透光性基板 2 表面に柱状のスペーサ 8 を形成した後、有機 EL 層形成工程に入るまでの間に第 1 電極 11 表面に少なくとも物理的な洗浄工程を施すことが好適である。物理的な洗浄工程とは、基板表面をブラシで摩擦して基板表面に付着した埃等を除去する等の物理的な接触を用いた洗浄工程を意味する。一般的に、有機 EL 素子は大気中に放置するだけでダークスポットと呼ばれる非発光領域が拡大する現象が生じる。そのため有機 EL 層形成工程を実施した後に水洗等の工程も行う物理的な洗浄工程を実施することは殆ど不可能であるが、本願発明においては有機 EL 層形成工程を実施する前にスペーサ 8 が形成してあるので水洗等を伴う物理的な洗浄工程を実施することができる。よって、埃等を高効率で除去した有機 EL 素子を得ることができ、塵等の微少付着物質に起因する不良が低減する。スペーサ 8 は洗浄工程を実施した後に、高い割合で残存するようにして形成する。枚葉式ブラシ洗浄機を用いたテストではポリスチレン系化学増幅型レジストにより形成した柱状スペーサは略 100% の確率で洗浄前の膜厚、外観形状を保っていた。また、アセトン、イソプロピルアルコールや半導体洗浄用の中性洗浄液中に

浸漬して行った超音波洗浄においてもまったく問題がなかった。

【0025】有機 EL 層形成工程が終了した後は封止工程を実施する。図 3 (e) は封止工程を示す。封止基板 3 表面に乾燥手段 6 を設け、封止基板 3 と有機 EL 素子 10 を形成した透光性基板 2 とを所定の封止空間 5 が得られるように対向配設し、有機 EL 素子 10 の周囲部分をシール 4 を介して接着固定する。このとき、スペーサ 8 が封止基板 3 もしくは乾燥手段 6 に直接に接触するように、または当接しないようにして封止する。封止工程実施時においてスペーサ 8 が封止基板 3 内表面に当接しないようにして封止した場合には、封止基板 3 もしくは透光性基板 2 がたわむ等して封止空間 5 の容積が小さくなったときにスペーサ 8 が封止基板内表面に当接するものとし、その際に封止基板 3 内表面と有機 EL 素子 10 とが直接にぶつからないような高さのスペーサ 8 とする。スペーサ 8 が有機 EL 素子表面から突出する寸法は概ね 10 ~ 100 μm が好ましい。スペーサ 8 の弾力性によっても異なるが、これより薄いと封止基板 3 内表面と有機 EL 素子 10 とが接触しやすくなり、厚いと薄型化のメリットが乏しいからである。

【0026】この実施形態においては、封止基板内面のスペーサ 8 と当接する箇所には乾燥手段 6 を設けないようにしているので、スペーサ 8 の厚みとしては少なくとも [乾燥手段 6 + 有機 EL 層 12 + 第 2 電極 13] の厚みよりも厚くしなければならない。乾燥手段 6 を封止基板 3 内面の全域に形成した場合にはスペーサ 8 が乾燥手段 6 に当接する。通常はスペーサ占有面積を小さくするために断面積の小さな柱状スペーサ 8 とするので、乾燥手段 6 にスペーサ 8 が当接するようにするとスペーサ 8 が乾燥手段を貫通したり、斜め方向の力が加わって折れたりすることもあり得るので、スペーサ 8 が封止基板 3 に直接に当接するようにした方が好ましい。ただし、スペーサ 8 の [短辺側の径 / 高さ] の比率を略 2 以上とした場合には、かかる問題はほとんど発生しなかった。

【0027】なお、乾燥手段 6 は例えば水分を捕らえる乾燥剤を両面テープで封止基板表面に固定した後に表面をテープにて覆って固定したり、乾燥剤を結着樹脂内に分散させて基板表面に塗膜を形成するなどして得ることができる。乾燥剤としては例えば活性炭、ゼオライト、活性アルミナ、シリカゲルなどの水分を物理的に吸着する乾燥剤や、水分を化学的に吸着する五酸化二燐 (P_2O_5)、酸化バリウム (BaO)、酸化カルシウム (CaO)、酸化マグネシウム (MgO)、酸化ナトリウム (Na_2O) などのアルカリ金属酸化物、硫酸リチウム (Li_2SO_4)、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4)、硫酸カルシウム (CaSO_4) などの硫酸塩、塩化カルシウム (CaCl_2)、塩化ストロンチウム (SrCl_2)、弗化タンタル (TaF_5)、臭化マグネシウム (MgBr_2)、沃化バリウム (BaI_2) などの金属

ハロゲン化物、過塩素酸バリウム ($\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$) などの過塩素酸塩などを用いることができる。これらは、粒径を $1 \sim 30 \mu\text{m}$ 、好適には約 $10 \mu\text{m}$ 以下としたものが好ましい。粒径が大きすぎると有機 EL 表示装置が厚くなるし、スペーサ 8 が封止基板 3 表面に直接に当接するようにして形成した場合には、その分スペーサ 8 を厚く設けなければならなくなるからである。なお、乾燥剤の平均粒径を $10 \mu\text{m}$ 以下と細かくした場合には封止基板 3 に散布するのみでも基板に付着するので特別に固定することなく乾燥手段 6 とすることもでき 10

【0028】以上の工程により有機 EL 表示装置 1 を形成する。このようにして形成した有機 EL 表示装置 1 は比較的低コストで薄型化、大面積化、軽量化を図ることができ、特に大面積の有機 EL 表示装置 1 を得る際に非常に有効である。

【0029】スペーサ 8 は、柱状のものに限らず壁状に形成したものであっても構わないし、ITO 電極上のみでなく透光性基板 2 上に直接形成するものであっても構わない。また、スペーサ 8 を SiO_2 などの無機化合物により第 1 電極 11 全面に形成した後に公知のフォトリソグラフィ法を用いて形成することにより得ることも可能である。しかしながらスペーサ 8 は、上記した理由により実用的には $10 \mu\text{m}$ 以上、好適には $15 \sim 40 \mu\text{m}$ 程度の厚みで、且つ、物理的な洗浄工程にも耐えられる必要があるため、感光性樹脂材料からなるスペーサを用いることが実用的である。通常の半導体フォトリソグラフィにて多用されているフォトレジストは厚く形成する場合であっても概ね $5 \mu\text{m}$ 程度の厚みが上限であるので、好ましくは化学増幅型ネガレジストを用いると良 30

【0030】以下、具体的な実施例について図 3 に示す工程図を参照しながら説明する。

(実施例) 透光性基板 2 として厚さ 0.3 mm の $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ のガラス基板を用意し、その表面上に有機 EL 表示装置に対応する所定パターンの ITO 透明電極からなる第 1 電極 11 を $0.2 \mu\text{m}$ 形成した。その上にポリスチレン系化学増幅型ネガレジスト (JSR 社 40 製 BPR501H、粘度 160 cP) をスピンナーにより塗布、プリベークを施して約 $20 \mu\text{m}$ の感光性樹脂層 22 を形成した。約 $50 \mu\text{m}$ の方形の開口部を有する露光マスク 20 を介して紫外線 21 により露光 (365 nm 、 200 mJ/cm^2) し、現像、リンス、ポストベーク処理を施して柱状のスペーサ 8 を形成した。図 4 (a) はスペーサ間ピッチを約 $150 \mu\text{m}$ として多数形成したスペーサ 8 の顕微鏡観察結果で、図 4 (b) がその拡大観察結果である。なお、発光 (表示) エリア 7 の大きさは $26 \text{ mm} \times 36 \text{ mm}$ である。次に、この基板を 50

枚葉式ブラシ洗浄によるガラス基板洗浄装置 (大日本スクリーン製) にてブラシ洗浄、薬品洗浄を施した後に、真空チャンバー内にセットした。有機 EL 層 12 として正孔輸送層として TPD および有機発光層として Alq をそれぞれ 20 nm ずつ連続して真空蒸着法により成膜した。その後、第 2 電極 13 として Al-Li 合金からなる陰極を成膜マスクを用いて 50 nm 蒸着して有機 EL 素子 10 を形成した。次に、厚さ 0.3 mm の $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ のガラス製の封止基板 3 表面に平均粒径が約 $10 \mu\text{m}$ の BaO 粒子を散布した乾燥手段 6 を設けておいた基板を、乾燥手段 6 が有機 EL 素子 10 と対向するようにして貼り合せ、有機 EL 素子周辺部をシール 4 により接着固定して封止した。その後図示しないスクライブ装置により切断してシール 4 の外側のガラス基板 2, 3 を除去して有機 EL 表示装置を得た。このようにして作成した有機 EL 表示装置 1 は、ノギスにて測定したところ略 0.65 mm の厚さであった。

【0031】比較例として、スペーサ形成工程を実施しない以外は、すべて同一条件にて有機 EL 表示装置も作製し、実施例サンプルおよび比較例サンプルについて寿命試験等を実施した。その結果、両サンプルとも初期特性、寿命特性とも大きな違いはなかったが、各サンプルの有機 EL 表示装置の中心部に重りを載せた状態で温度環境テストを実施したところ、比較例サンプルにおいてはリークやショートが発生が見られたが、実施例サンプルにおいてはリークやショートが発生が観察されなかった。なお、ダークスポットの発生・成長等の様子や発光特性については顕著な違いはなかった。

【0032】本発明実施形態による有機 EL 表示装置は以上のように構成されており、薄型化、大面積化、軽量化を図ることができ、比較的簡便な方法で製造することができる。特に大画面化を図った場合や、薄い厚さの基板を用いた場合においては、基板のたわみ量が大きくなるため、スペーサを設ける本発明が好適に適用され得る。

【0033】尚、上記した実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲はこれらの態様に限られるものではない。例えば第 1 電極を陽極、第 2 電極を陰極とした例で説明したが、第 1 電極を陰極、第 2 電極を陽極とした構成の有機 EL 素子 10 とすることもできる。また、有機 EL 素子 10 を設置した基板である透光性基板 2 側から光りを照射するのではなく封止基板 3 側から光りを照射する場合には、例えばプラスチック性の透光性基板 2 の外面にアルミニウム反射膜を設け、封止基板 3 を透光性プラスチックにより形成して封止基板 3 側から光りを照射する構成とすることもできる。また、平面発光素子の発光 (表示) エリア内にスペーサを設ける例で説明したが、単純マトリクスやアクティブマトリクスのようなドットマトリクス表示装置において、その表示画

素以外の走査電極等の上にスペーサを設けたり、表示画面で形成する電極間に設ける等の種々の応用も本願発明に包含される。

【0034】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、薄型化、大面積化、軽量化を図った有機EL表示装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る有機EL表示装置の一実施形態の概略平面図である。

【図2】図1の有機EL表示装置のA-A線断面図である。

【図3】本発明に係る有機EL表示装置の製造工程を(a)～(e)の順に説明する概略断面図である。

【図4】本発明に係る有機EL表示装置のスペーサ作成後の状態を示す顕微鏡観察図である。(a)は発光(表示)エリアに作成したスペーサの正面観察図、(b)はその拡大図。

【図5】従来の単純ドットマトリクスタイプの有機EL素子の構成を説明する概略斜視図である。

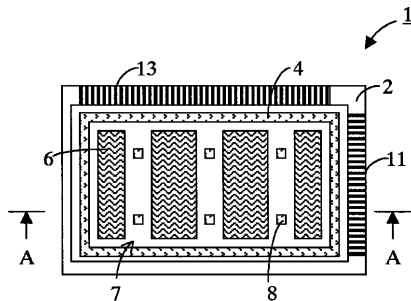
【図6】従来の封止した有機EL表示装置の一例を示す概略断面図である。

*【符号の説明】

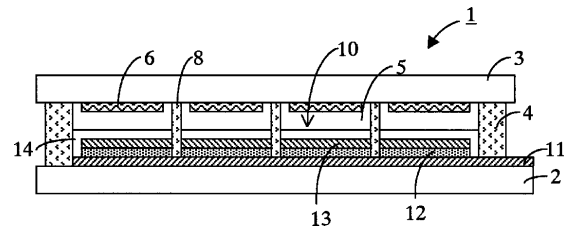
1, 90	有機EL表示装置
2	透光性基板
3, 91	封止基板
4	シール
5, 94	封止空間
6, 93	乾燥手段
7	発光(表示)エリア
8	スペーサ
10, 80	有機EL素子
11	第1電極
12, 83	有機EL層
13	第2電極
14	封止層
20	露光マスク
21	光線
22	感光性樹脂層
81	ガラス基板
82	陽極層(ITO電極)
20, 84	陰極層
92	シール層

*

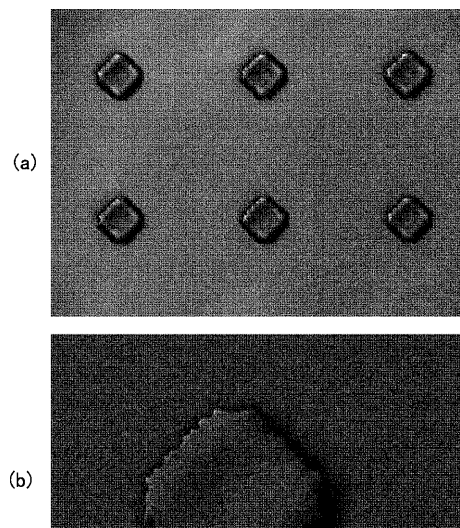
【図1】



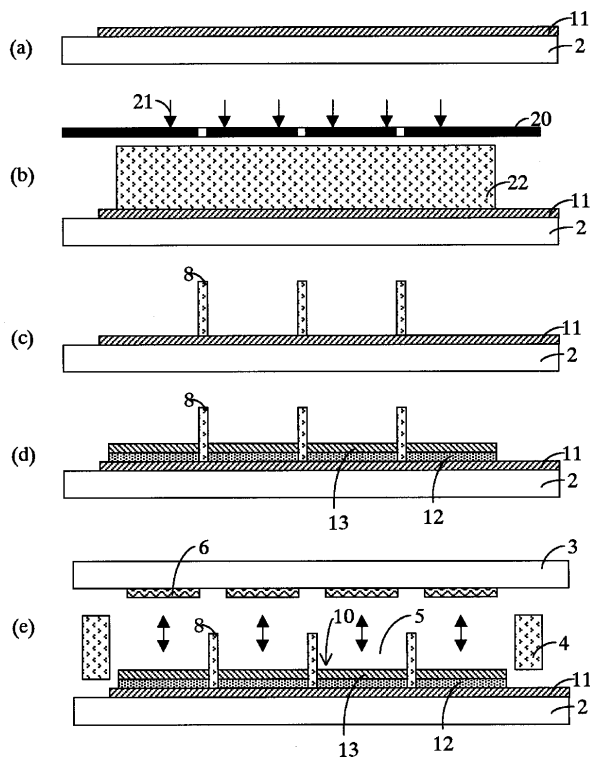
【図2】



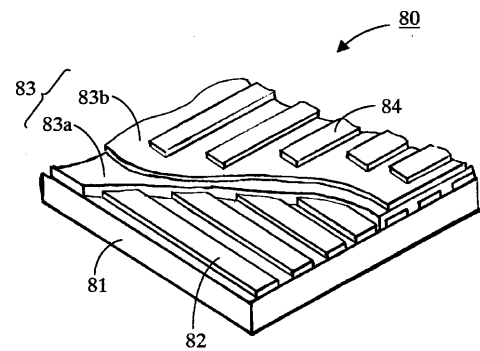
【図4】



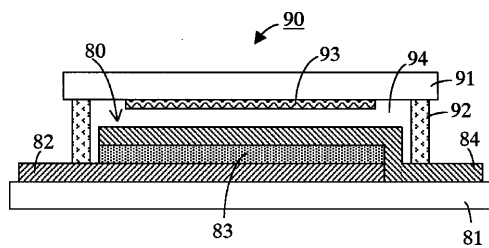
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 5 B 33/22

識別記号

F I
H 0 5 B 33/22

テ-マコード' (参考)
Z

F タ-ム(参考) 3K007 AB00 AB11 AB18 BA06 BB01
BB05 CA01 CB01 DA01 DB03
EA00 EB00 FA02
5C094 AA15 AA36 AA43 AA47 BA03
BA27 CA19 DA12 DA13 EA04
EA05 EB02 EC03 FA01 FA02
FB01 FB15 GB01 JA08

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2002151252A	公开(公告)日	2002-05-24
申请号	JP2000348945	申请日	2000-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	鹿島敏信 広橋正敏		
发明人	鹿島 敏信 広橋 正敏		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/525		
FI分类号	H05B33/04 G09F9/30.309 G09F9/30.320 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB00 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K007/FA02 5C094/AA15 5C094/AA36 5C094/AA43 5C094/AA47 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA12 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/EC03 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB15 5C094/GB01 5C094/JA08 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE42 3K107/EE54 3K107/FF15 3K107/GG22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL元件，其中阳极层，包含有机材料的发光层和阴极顺序地层压在基板上，并且有机EL元件通过面对基板的密封基板被密封在封闭空间中。在传统的有机EL显示装置中，存在如下问题：当试图增大面积时，会发生泄漏或短路故障。本发明的目的在于提供一种能够以低成本满足轻量化，薄型化以及面积增加的所有条件的有机EL显示装置及其制造方法。在上述有机EL显示装置中，在形成阳极之后，在阳极上设置使用感光性树脂材料的间隔物作为发光区域，然后依次形成包含有机材料的发光层和阴极层。形成有机EL元件，然后用密封基板将其密封以获得有机EL显示装置。即使密封的有机EL显示装置的基板弯曲，在发光区域中也存在隔离物，从而减少了由有机EL元件撞击密封基板等引起的诸如泄漏和短路之类的缺陷。

