

(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2004-127627

(P2004-127627A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl.⁷

H05B 33/22

H05B 33/04

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/22

H05B 33/04

H05B 33/12

H05B 33/12

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-288111 (P2002-288111)

(22) 出願日 平成14年9月30日(2002.9.30)

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 山崎 舜平

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社

半導体エネルギー研究所内

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB08 AB11 AB14 AB18

BA06 DB03 EA00 EB00 EC00

FA02

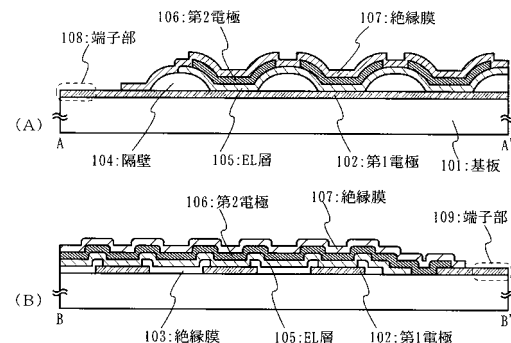
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】パッシブ型の表示装置において、E Lが得られる発光体を備えた発光性の画素の特性が劣化することなく、信頼性の高い発光装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、第1電極と第2電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光素子を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、第1電極が基板の主表面上に形成され、該第1電極の一部を露出せしめ、第2電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有しており、その隔壁の断面形状は、第1電極と接する下端部から上端部にかけて開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有して、発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成されているものである。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光素子を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、
前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、
前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光素子を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、
前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、
前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成され、
前記隔壁と前記発光体を含む薄膜との間には、バリア性の絶縁膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記曲面形状は、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記曲面形状は、前記第 1 電極と接する下端部で、前記隔壁の外側に中心がある少なくとも一つの第 1 の曲率半径と、前記隔壁の上端部で、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第 2 の曲率半径とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 において、前記隔壁は、感光性のポジ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 において、前記隔壁は、感光性のネガ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項において、前記第 2 電極の上層には、バリア性の絶縁膜が形成されており、該バリア性の絶縁膜はマトリクス状に配列した前記発光素子を覆っていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 2 又は 7 において、前記バリア性の絶縁膜は、シリコンをターゲットとして、窒素、又は窒素とアルゴンをスパッタガスとして高周波スパッタリング法で形成される窒化シリコン膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光性の画素を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、
前記発光性の画素に対応して、顔料及び／又は染料を含む着色層が配設され、前記発光体を含む薄膜は、発光色が異なる複数の発光体を含み、該発光体の少なくとも一つは三重項励起発光材料を含み、
前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、
前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広が

10

20

30

40

50

る傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光素子を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、

前記発光性の画素に対応して、顔料及び／又は染料を含む着色層が配設され、前記発光体を含む薄膜は、発光色が異なる複数の発光体を含み、該発光体の少なくとも一つは三重項励起発光材料を含み、

前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、

前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成され、

前記隔壁と前記発光体を含む薄膜との間には、ガスバリア性の絶縁膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 において、前記曲面形状は、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

請求項 9 又は 10 において、前記曲面形状は、前記第 1 電極と接する下端部で、前記隔壁の外側に中心がある少なくとも一つの第 1 の曲率半径と、前記隔壁の上端部で、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第 2 の曲率半径と、を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

請求項 9 又は 10 において、前記隔壁は、感光性のポジ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】

請求項 9 又は 10 において、前記隔壁は、感光性のネガ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 15】

請求項 9 又は 10 において、前記発光体を含む薄膜は、赤色に発光する発光体と、緑色に発光する発光体と、青色に発光する発光体を含み、前記赤色に発光する発光体は、三重項励起発光材料又は一重項励起発光材料であり、前記緑色に発光する発光体は、三重項励起発光材料であり、前記青色に発光する発光体は、一重項励起発光材料であることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】

請求項 9 乃至 15 のいずれか一項において、前記第 2 電極の上層には、バリア性の絶縁膜が形成されており、該バリア性の絶縁膜はマトリクス状に配列した前記発光素子を覆っていることを特徴とする表示装置。

【請求項 17】

請求項 10 又は 16 において、前記バリア性の絶縁膜は、シリコンをターゲットとして、窒素、又は窒素とアルゴンをスパッタガスとして高周波スパッタリング法で形成される窒化シリコン膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項 18】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれて発光色が異なる複数の発光性の画素を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、

前記複数の画素の少なくとも一つは、前記発光体を含む薄膜に、三重項励起発光材料を含み、

前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、

10

20

30

40

50

前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 19】

第 1 電極と第 2 電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれて発光色が異なる複数の発光性の画素を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、

前記複数の画素の少なくとも一つは、前記発光体を含む薄膜に、三重項励起発光材料を含み、

前記第 1 電極が第一主表面上に形成され、該第 1 電極の一部を露出せしめ、前記第 2 電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、

10

前記隔壁の断面形状は、前記第 1 電極と接する下端部から、上端部にかけて、開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、前記発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成され、

前記隔壁と前記発光体を含む薄膜との間には、ガスバリア性の絶縁膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 20】

請求項 18 又は 19 において、前記曲面形状は、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 21】

請求項 18 又は 19 において、前記曲面形状は、前記第 1 電極と接する下端部で、前記隔壁の外側に中心がある少なくとも一つの第 1 の曲率半径と、

20

前記隔壁の上端部で、前記隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第 2 の曲率半径とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 22】

請求項 18 又は 19 において、前記隔壁は、感光性のポジ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 23】

請求項 18 又は 19 において、前記隔壁は、感光性のネガ型有機樹脂材料で形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 24】

30

請求項 18 又は 19 において、前記発光色が異なる複数の発光性の画素は、発光体を含む薄膜は、赤色の発光性の画素と、緑色の発光性の画素と、青色の発光性の画素を含み、前記赤色の発光性の画素は、三重項励起発光材料又は一重項励起発光材料であり、前記緑色の発光性の画素は、三重項励起発光材料であり、前記青色の発光性の画素は、一重項励起発光材料であることを特徴とする表示装置。

【請求項 25】

請求項 18 乃至 24 のいずれか一項において、前記第 2 電極の上層には、バリア性の絶縁膜が形成されており、該バリア性の絶縁膜はマトリクス状に配列した前記発光素子を覆っていることを特徴とする表示装置。

【請求項 26】

40

請求項 19 又は 25 において、前記バリア性の絶縁膜は、シリコンをターゲットとして、窒素、又は窒素とアルゴンをスパッタガスとして高周波スパッタリング法で形成される窒化シリコン膜であることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はエレクトロルミネセンス（以下、EL という）が得られる発光体を備えた発光素子の複数個をマトリクス状に配置した発光装置に関し、特に単色又は多色表示を行う表示部が形成された発光装置に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

交差する行と列によって、マトリクス状に配置された複数の発光性の画素からなり、画像表示配列を有する発光装置が開発されている。この種の発光装置は、蒸着により形成するEL層や電極を、隣接する素子間で分離するために、基板の主表面上に突出する高い壁（隔壁）を設けて、その高い壁（隔壁）をマスクとして利用している。隔壁の形状は種々の工夫が成されているが、基板上に形成する第1表示電極の一部を露出せしめかつ全体が基板上から突出し、その上部にわざわざ基板と平行な方向に突出するオーバーハング部を設けた構造などが開発されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】**【特許文献1】**

10

特開平9-102393号公報（第3図など）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しなしながら、基板表面から突出する高い隔壁を形成すると、画素のピッチが狭くなった場合、断面のアスペクト比（隣接する隔壁の間隔と、その高さの比）が非常に高い形状を、光露光技術やエッチング技術などで形成するのは非常に困難となる。

【0005】

また、一对の電極間に100nm程度の厚さでEL層を積層する構造の発光素子は、この隔壁の形状により、中心部より周辺部でEL層の厚さが薄くなり、その部分での上下電極間の短絡欠陥の発生や、実質的に電界が集中することによる不可逆的な劣化が進むということが問題となる。すなわち、発光素子の周辺部から非発光部が発生してそれが内側に向かって拡大していく進行性の劣化が発生することになる。また、隔壁と直接的又は間接的に発光素子が接することで、その各部材の熱膨張係数の差によるストレス（熱ストレス）により発光素子の劣化が進行することが問題となる。

20

【0006】

また、上記特許文献1の画素のように、基板上に形成する第1表示電極の一部を露出せしめかつ全体が基板上から突出し、その上部にわざわざ基板と平行な方向に突出するオーバーハング部を設けた隔壁構造では、保護膜を画素の全面に均一に形成することが不可能となる。表示装置の構造は、封止缶などえを固着してその空隙に乾燥剤などを配設する必要があり、製造工程は煩雑となる。また、乾燥剤を封入する構造では、長期的に乾燥剤の吸

30

【0007】

本発明はこのような問題点を解決するものであり、ELが得られる発光体を備えた発光素子の特性が劣化することなく、信頼性の高い発光装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

上記した問題点を解決する本発明の要旨を説明すれば、以下の通りである。

【0009】

本発明は、第1電極と第2電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光素子を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、第1電極が基板の主表面上に形成され、該第1電極の一部を露出せしめ、第2電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有しており、その隔壁の断面形状は、第1電極と接する下端部から上端部にかけて開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有していて、発光体を含む薄膜は、該曲面形状に沿って形成されているものである。

40

【0010】

本発明は、第1電極と第2電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれた発光性の画素を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、発光性の画素に対応して顔料及び/又は染料を含む着色層が配設され、発光体を含む薄膜は、発光色が異なる複数の発光体を含み、該発光体の少なくとも一つは三重項励起発光材料を含んでいて、第1電極が第一主表面上に形成され、該第1電極の一部を露出せしめ、第2電極と平行な方向に配設される

50

電気絶縁性の隔壁を有し、その隔壁の断面形状は、第1電極と接する下端部から上端部にかけて開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、発光体を含む薄膜は該曲面形状に沿って形成されているものである。

【0011】

本発明は、第1電極と第2電極が交差する部位に発光体を含む薄膜が挟まれて発光色が異なる複数の発光性の画素を、マトリクス状に配列させた表示装置であって、複数の画素の少なくとも一つは、発光体を含む薄膜に三重項励起発光材料を含んでいて、第1電極が第一主表面上に形成され、該第1電極の一部を露出せしめ、第2電極と平行な方向に配設される電気絶縁性の隔壁を有し、隔壁の断面形状は、第1電極と接する下端部から上端部にかけて開口が広がる傾斜面を有し、且つ、該傾斜面は曲面形状を有し、発光体を含む薄膜は該曲面形状に沿って形成されているものである。

10

【0012】

前記した発光色が異なる複数の発光性の画素は、発光体を含む薄膜は、赤色の発光性の画素と、緑色の発光性の画素と、青色の発光性の画素を含み、赤色の発光性の画素は、三重項励起発光材料又は一重項励起発光材料であり、緑色の発光性の画素は、三重項励起発光材料であり、青色の発光性の画素は、一重項励起発光材料であるものが含まれる。

【0013】

上記した発本発明において、隔壁と発光体を含む薄膜との間にバリア性の絶縁膜が形成されていても良い。その切断面における曲面形状は、隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有する形態、又は、第1電極と接する下端部で、隔壁の外側に中心がある少なくとも一つの第1の曲率半径と、隔壁の上端部で、隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第2の曲率半径とを有する形態である。曲率半径は0.2~2μmであり、その連続する曲面において連続的に曲率が変化する形状としても良い。

20

【0014】

このような隔壁の形状は、その素材に何ら限定されるものではなく、いずれにしても電気絶縁性の無機材料又は有機材料で形成される。代表的には、有機材料を用い、感光性のポジ型有機樹脂材料、又は感光性のネガ型有機樹脂材料で形成することができる。

【0015】

また、前記した第2電極の上層には、バリア性の絶縁膜が形成されており、該バリア性の絶縁膜はマトリクス状に配列した前記発光素子を覆っているものである。バリア性の絶縁膜としては、窒化物系無機絶縁体材料が適用され、代表的には窒化シリコン、窒酸化シリコン、窒化アルミニウム、窒酸化アルミニウムなどの他、ダイヤモンドライクカーボンなどを適用することができる。特に、シリコンをターゲットとして、窒素、又は窒素とアルゴンをスパッタガスとして高周波スパッタリング法で形成される窒化シリコン膜を典型的な一態様として挙げることができる。なお、ここでいうバリア性とは、前記した発光素子の保護を目的とするものであり、水蒸気や酸素などのガスバリア性、ナトリウムやカリウムなどイオン性の不純物に対するバリア性に優れた絶縁膜を指している。

30

【0016】

また、他の形態として、このバリア性の絶縁膜を複数層設け、その層間に吸湿性の有機化合物膜を設けても良い。特に、吸湿性であり失透しない有機化合物膜が適している。

40

【0017】

本発明において、上記した隔壁の形状は、第1電極（下部電極）側から上端部にかけて開口が広がり、且つ、下端部から上端部にかけて連続した曲面形状とすることで、その曲面に沿って発光体を含む薄膜や第2電極（上部電極）並びにバリア性の絶縁膜（保護膜）を形成することが可能となり、封止機密性を高めることができる。発光体を含む薄膜やバリア性の絶縁膜は、真空蒸着法やスパッタリング法などの薄膜形成手段、スピン塗布法やスプレー法などの薄膜形成手段で形成するので、基板の主表面から突出した形状で形成される従来の隔壁と比べ、被覆性良く連続的に被膜を形成することができる。また、隔壁の曲面に沿って形成される発光体を含む薄膜並びにバリア性の絶縁膜との間に熱ストレスを緩和することができるので、上記した従来技術の問題点を解決することができる。

50

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の態様について図面を参照しながら詳細に説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する本発明の構成において、同じものを指す符号は異なる図面間で共通して用いることとする。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の一実施の形態である表示装置の上面図を示している。本実施の形態の表示装置は、基板 1 0 1 の主表面に第 1 電極と第 2 電極とが交差してその交差部に発光素子が形成された画素部 2 0 1 が設けられている。すなわち、発光性の画素がマトリクス状に配列した画素部 2 0 1 が形成されている。画素数は V G A 仕様であれば 6 4 0 × 4 8 0 ドット、X G A 仕様であれば 1 0 2 4 × 7 6 8 ドット、S X G A 仕様であれば 1 3 6 5 × 1 0 2 4 ドット、また U X G A 仕様となれば 1 6 0 0 × 1 2 0 0 ドットであり、第 1 電極及び第 2 電極の本数はそれに応じて設けられている。さらに、基板 1 0 1 の端部であり、画素部 2 0 1 の周辺部には、外部回路と接続する端子パットが形成された入力端子部 2 0 2 が設けられている。 10

【 0 0 2 0 】

図 1 で示す表示装置において、画素部 2 0 1 の点線で囲む領域 A の詳細を、図 2 に示している。図 2 では、画素部には基板 1 0 1 の主表面上に、左右方向に延びる第 1 電極 1 0 2 と、その上層に形成されている発光体を含む薄膜 1 0 5 (エレクトロルミネセンスで発光する媒体を含むので、以下の説明において便宜上 E L 層と呼ぶ) と、その上層に形成され上下方向に延びる第 2 電極 1 0 6 とが形成され、その交差部に画素が形成されている。すなわち、第 1 電極 1 0 2 と第 2 電極 1 0 6 とを、行方向と列方向に形成することによりマトリクス状に画素を配設している。入力端子 1 0 8、1 0 9 は、第 1 電極又は第 2 電極と同じ材料で形成している。図 2 で示すように第 1 電極 1 0 2 と同じ材料で形成する場合は、入力端子 1 0 8 は第 1 電極から連続して形成し、入力端子 1 0 9 は第 2 電極 1 0 6 と画素部の外側で接続している。この入力端子の数は、行方向と列方向に配設した第 1 電極及び第 2 電極の本数と同じ数が設けられている。 20 30

【 0 0 2 1 】

この画素部には、その他に、第 1 電極 1 0 2 と平行に延びて、その側端部を覆絶縁層 1 0 3 と、第 2 電極 1 0 6 と平行に延びる隔壁 1 0 4 が形成されている。E L 層 1 0 5 は隔壁 1 0 4 の上層に位置している。発光素子は、隔壁 1 0 4 が第 1 電極 1 0 2 を覆わない部位において、第 1 電極 1 0 2 と E L 層 1 0 5 と第 2 電極 1 0 6 が積層されて形成されることになる。

【 0 0 2 2 】

この図 2 で示す画素構造において、A - A' 線及び B - B' 線に対応する断面図を図 3 に示している。図 3 (A) は、第 2 電極 1 0 6 が延びる方向を切断する断面図であり、基板 1 0 1 上に第 1 電極 1 0 2、隔壁 1 0 4、E L 層 1 0 5、第 2 電極 1 0 6 が形成された状態を示している。第 2 電極 1 0 6 の上層にあるバリア性の絶縁膜 1 0 7 は、前記した発光素子の保護を目的として形成するものであり、水蒸気や酸素などのガスバリア性、ナトリウムやカリウムなどイオン性の不純物に対するバリア性に優れた絶縁膜で形成する。 40

【 0 0 2 3 】

E L 層 1 0 5 は、有機化合物を主体として形成されるので耐熱温度が低く、保護膜であるバリア性の絶縁膜 1 0 7 は 2 0 0 以下、好ましくは 1 0 0 以下の温度で形成する必要がある。そのような温度で、ガスバリア性やイオン性不純物に対してバリア性のある絶縁膜としては、スパッタリング法で形成する窒化物系絶縁膜が好適である。すなわち、窒化シリコン、窒化アルミニウム、窒酸化アルミニウムなどがその素材として挙げられる。例えば、窒素をスパッタガスとして、シリコンをターゲットして用いて高周波スパッタリン 50

グ法により形成する窒化シリコン膜は、室温で成膜しても緻密な膜を得ることができ、膜厚が10～100nm、好ましくは20～40nmあれば十分なバリア性を確保することができる。

【0024】

隔壁104の断面形状は、第1電極102と接する下端部から上端部にかけて曲面形状を有している。その曲面形状は、隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有する形状、又は、第1電極102と接する下端部で隔壁104の外側に中心がある少なくとも一つの第1の曲率半径と、隔壁104の上端部で隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第2の曲率半径を有する形状である。その断面形状は、隔壁104の下端部から上端部にかけて曲率が連続して変化するものであって良い。EL層はその曲面形状に沿って形成され、その曲面形状により応力が緩和される。すなわち、異なる部材を積層した発光素子において、その熱ストレスによる歪みを緩和する作用がある。

10

【0025】

図3(B)は、第1電極102が延びる方向を切断する断面図であり、基板101上に第1電極102、絶縁層103、EL層105、第2電極106が形成された状態を示している。絶縁層103は、本発明において必須の要素ではないが、第2電極の両端部を覆い、EL層105が第1電極102の端部にかからないようにしている。すなわち、この絶縁層103と隔壁104との組み合わせにより、第1電極102がこれらに覆われない露出する領域に発光素子が形成されることになる。

【0026】

また、図示しないが、絶縁層103が形成される位置にも、隔壁104を形成して、第1電極102の端部を覆うことで代用することもできる。

20

【0027】

第1電極102と第2電極106とは、発光素子の電極としての役割において一方が陽極、他方が陰極として区別することもできる。陽極はEL層に正孔を注入する側の電極であり、EL層を形成する材料との相対的な関係もあるが、通常は仕事関数が4eV以上の材料を用いる。具体的には、酸化スズ・インジウム合金(ITO)や酸化亜鉛、酸化スズ・インジウムと酸化亜鉛との合金など透明導電性材料の他に、窒化チタン、窒化タングステンなど金属窒化物を適用することもできる。一方、陰極はEL層に電子を注入する側の電極であり、仕事関数が3.5eV以下の材料を用いる。具体的には、AlLi、MgAgなどアルカリ金属又はアルカリ土類金属を成分に含む合金で形成するか、Alなどの導電層とEL層との間にCs、CaN、CaF₂、LiFなどを介在させた構成としても良い。

30

【0028】

EL層105は、有機化合物又は無機化合物を含む電荷注入輸送物質及び発光材料で形成し、その分子数から低分子系有機化合物、中分子系有機化合物(昇華性を有さず、且つ分子数が20以下、又は連鎖する分子の長さが10μm以下の有機化合物を指している)、高分子系有機化合物から選ばれた一種又は複数種の層を含み、電子注入輸送性又は正孔注入輸送性の無機化合物と組み合わせても良い。無機化合物材料を電荷注入輸送層の材料は、ダイヤモンド状カーボン(DLC)、Si、Ge、及びこれらの酸化物又は窒化物であり、P、B、Nなどが適宜ドーピングされていても良い。またアルカリ金属又はアルカリ土類金属の、酸化物、窒化物又はフッ化物や、当該金属と少なくともZn、Sn、V、Ru、Sm、Inの化合物又は合金であっても良い。

40

【0029】

EL層は単色又は白色の発光を呈する構成とすれば良いが、多色表示を行う代表的な形態は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色に対応した発光素子、つまり発光性の画素を形成するか、白色発光の画素の光放射側に特定の波長の光を透過するフィルター(着色層)を設けた構成とする。図4はR(赤)、G(緑)、B(青)の各色に対応した発光素子で発光性の画素を形成する一例を示している。画素部の基本的な構成は図3と同じであり、EL層(R)、(G)、(B)を形成する材料が異なっている。真空蒸着法で各EL層を

50

形成するには、シャドーマスクを用いて各色に発光するEL層を画素毎に作り分けするが、この場合、隔壁104の上部で隣接するEL層との重ね合わせが許容される。すなわち、隔壁上にあるEL層は実質的に発光に寄与しないので、この部位において異なる発光色のEL層を重ね合わせたとしても何ら悪影響はない。

【0030】

適用可能なEL層の内、低分子系有機発光材料では、 Alq_3 、 $BAlq_2$ 、 $Almq_3$ 、DPVBi、PVK、トリフェニルアミン誘導体(TPD)などを適用することができる。これらをホスト材料として、ドーパントとしてキナクリドンなどを添加する。

【0031】

一方、高分子系有機発光材料は低分子系に比べて物理的強度が高く、素子の耐久性が高い。また塗布により成膜することが可能であるので、素子の作製が比較的容易である。高分子系有機発光材料を用いた発光素子の構造は、低分子系有機発光材料を用いたときと基本的には同じであり、陰極/有機発光層/陽極となる。しかし、高分子系有機発光材料を用いたEL層を形成する際には、低分子系有機発光材料を用いたときのような積層構造を形成させることは難しく、多くの場合2層構造となる。具体的には、陰極/発光層/正孔輸送層/陽極という構造である。

10

【0032】

発光色は、発光層を形成する材料で決まるため、これらを選択することで所望の発光を示す発光素子を形成することができる。発光層の形成に用いることができる高分子系の電界発光材料は、ポリパラフェニレンビニレン系、ポリパラフェニレン系、ポリチオフエン系、ポリフルオレン系が挙げられる。

20

【0033】

ポリパラフェニレンビニレン系には、ポリ(パラフェニレンビニレン) [PPV] の誘導体、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン) [RO-PPV]、ポリ(2-(2'-エチル-ヘキソキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン) [MEH-PPV]、ポリ(2-(ジアルコキシフェニル)-1,4-フェニレンビニレン) [ROPh-PPV]等が挙げられる。ポリパラフェニレン系には、ポリパラフェニレン [PPP] の誘導体、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレン) [RO-PPP]、ポリ(2,5-ジヘキソキシ-1,4-フェニレン)等が挙げられる。ポリチオフエン系には、ポリチオフエン [PT] の誘導体、ポリ(3-アルキルチオフエン) [PAT]、ポリ(3-ヘキシルチオフエン) [PHT]、ポリ(3-シクロヘキシルチオフエン) [PCHT]、ポリ(3-シクロヘキシル-4-メチルチオフエン) [PCHMT]、ポリ(3,4-ジシクロヘキシルチオフエン) [PDCHT]、ポリ[3-(4-オクチルフェニル)-チオフエン] [POPT]、ポリ[3-(4-オクチルフェニル)-2,2ピチオフエン] [PTOPT]等が挙げられる。ポリフルオレン系には、ポリフルオレン [PF] の誘導体、ポリ(9,9-ジアルキルフルオレン) [PD AF]、ポリ(9,9-ジオクチルフルオレン) [PD OF]等が挙げられる。

30

【0034】

なお、正孔輸送性の高分子系有機発光材料を、陽極と発光性の高分子系有機発光材料の間に挟んで形成すると、陽極からの正孔注入性を向上させることができる。一般にアクセプター材料と共に水に溶解させたものをスピンコート法などで塗布する。また、有機溶媒には不溶であるため、上述した発光性の有機発光材料との積層が可能である。正孔輸送性の高分子系有機発光材料としては、PEDOTとアクセプター材料としてのショウノウスルホン酸(CSA)の混合物、ポリアニリン[PANI]とアクセプター材料としてのポリスチレンスルホン酸[PSS]の混合物等が挙げられる。

40

【0035】

また、ドーパントはキナクリドン誘導体に限定されず、Eu錯体、ナイルレッド、ローダミンB、DCM(R=Me)、フタロシアニン、DCM2、ペリレンテトラカルボン酸ジイミド、P1、スクアリウム色素、Tb錯体、ルブレン、Dy錯体、フルオレセイン、クマリン6、ペリレン、DPA、クマリン誘導体、ジスチリルアミン(DSA)誘導体、ジ

50

スチリルアリレン誘導体、2DSP、BCzVBi、ピロロピロール誘導体、ピラゾリン、ナフトキナクリドン誘導体、ロフィン、ジアミノスチルベン誘導体、デカシクレンなど、公知のドーパントを用いることができる。

【0036】

以上に掲げる材料は一例であり、これらを用いて正孔注入輸送層、正孔輸送層、電子注入輸送層、電子輸送層、発光層、電子ブロック層、正孔ブロック層などの機能性の各層を適宜積層することで発光素子を形成することができる。また、これらの各層を合わせた混合層又は混合接合を形成しても良い。

【0037】

また、白色に発光するEL層を形成するには、例えば、Alq₃、部分的に赤色発光色素であるナイルレッドをドーブしたAlq₃、Alq₃、p-EtTAZ、TPD（芳香族ジアミン）を蒸着法により順次積層することで白色を得ることができる。また、スピコートを用いた塗布法によりELを形成する場合には、塗布した後、真空加熱で焼成することが好ましい。例えば、正孔注入層として作用するポリ（エチレンジオキシチオフェン）/ポリ（スチレンスルホン酸）水溶液（PEDOT/PSS）を全面に塗布、焼成し、その後、発光層として作用する発光中心色素（1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン（TPB）、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-（p-ジメチルアミノ-スチリル）-4H-ピラン（DCM1）、ナイルレッド、クマリン6など）ドーブしたポリビニルカルバゾール（PVK）溶液を全面に塗布、焼成すればよい。

10

【0038】

EL層105は単層で形成することもでき、ホール輸送性のポリビニルカルバゾール（PVK）に電子輸送性の1,3,4-オキサジアゾール誘導体（PBD）を分散させてもよい。また、30wt%のPBDを電子輸送剤として分散し、4種類の色素（TPB、クマリン6、DCM1、ナイルレッド）を適量分散することで白色発光が得られる。ここで示した白色発光が得られる発光素子の他にも、EL層105の材料を適宜選択することによって、赤色発光、緑色発光、または青色発光が得られる発光素子を作製することができる。

20

【0039】

また、EL層105は、上記した一重項励起発光材料の他、金属錯体などを含む三重項励起材料を用いても良い。すなわち、図4に示す画素の構成において、赤色の発光性の画素、緑色の発光性の画素及び青色の発光性の画素を含み、赤色の発光性の画素が三重項励起発光材料又は一重項励起発光材料であり、緑色の発光性の画素が三重項励起発光材料であり、青色の発光性の画素が一重項励起発光材料を含むことができる。

30

【0040】

本発明において重要な構成要素となる隔壁は、感光性ポジ型の有機樹脂で形成する一例を図5（A）に示している。感光性ポジ型の有機樹脂としてはアクリル、ポリイミドなどの感光性組成物を使用する。この組成物を基板101上に塗布して、フォトリソを用いて露光すれば、そのマスクパターンに依存する所望の位置に開口部を形成することができる。厚さは1～3μm、好ましくは1.5～2μmとする。特徴的な断面形状は、下端部から上端部にかけて開口が広がる30～80度の傾斜角を有し、隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの曲率半径を有する曲面形状をもって形成される。曲率半径R1は0.2～2μmであり、その連続する曲面において連続的に曲率が変化する形状としても良い。

40

【0041】

図5（B）で示すように、EL層105はその曲面形状に沿って形成され、その曲面形状により、特に図5（B）中点線で囲む部位110の応力を緩和することができる。すなわち、異なる部材を積層した発光素子において、その熱ストレスによる歪みを緩和する作用がある。さらに、その上層に形成する第2電極106、バリア性絶縁膜107はそのなだらかな曲面に沿って形成されるので、特にバリア性絶縁膜は被覆性が向上し、EL層105や第2電極106に密接して形成することができる。

50

【0042】

隔壁104は、有機材料の組成物から形成する場合、その中に大気中の水蒸気や酸素、又は組成物中の残留有機ガスなどを含むので、図5の場合には、EL層105の形成に先立って減圧下で100～200の加熱処理を0.5～1時間程度行い、脱気処理を行う。その後、大気開放せずにEL層を形成する。

【0043】

一方、図6に示す構成は、隔壁104上に第2のバリア性絶縁膜を形成する一例であり、この構造では製造工程に必要なマスクの数が一枚増えるが、隔壁104からの脱気の影響、すなわちEL層105への汚染の影響をさらに低下させることができる。

【0044】

図7は、感光性ネガ型の有機樹脂で形成する一例を示している。感光性ネガ型の有機樹脂としてはアクリル、ポリイミドなどの感光性組成物を使用する。この組成物を基板101上に塗布して、フォトマスクを用いて露光すれば、そのマスクパターンに依存する所望の位置に開口部を形成することができる。厚さは1～3 μm 、好ましくは1.5～2 μm とする。特徴的な断面形状は、下端部から上端部にかけて開口が広がる10～30度の傾斜角1と、30～80度の傾斜角2を有し、第1電極と接する下端部で隔壁の外側に中心がある少なくとも一つの第1の曲率半径R2と、隔壁の上端部で、隔壁又はその下層側に中心がある少なくとも一つの第2の曲率半径R1とを有している。曲率半径R1は0.2～2 μm であり、その連続する曲面において連続的に曲率が変化する形状としても良い。

10

20

【0045】

図7(B)で示すように、EL層105はその曲面形状に沿って形成され、その曲面形状により、特に図7(B)中点線で囲む部位110の応力を緩和することができる。すなわち、異なる部材を積層した発光素子において、その熱ストレスによる歪みを緩和する作用がある。さらに、その上層に形成する第2電極106、バリア性絶縁膜107はそのなだらかな曲面に沿って形成されるので、特にバリア性絶縁膜は被覆性が向上し、EL層105や第2電極106に密接して形成することができる。

【0046】

図13は、第2電極上に形成するバリア性の絶縁膜における他の形態であり、バリア性の絶縁膜107上に吸湿性の有機化合物膜180を形成し、その上にさらにバリア性の絶縁膜181を形成した形態である。この積層の繰り返しを複数回積層しても良い。この構成により、バリア性の絶縁膜にピンホールなどの欠陥があっても、EL層に外因性の不純物が悪影響を及ぼす確率を最小化することができる。吸湿性の有機化合物膜180は吸湿性であり失透しない有機化合物層が適しており、上述したEL層に適用する有機材料などはそれに該当する。

30

【0047】

なお、図5～図7及び図13では、いずれも隔壁104を有機樹脂材料で形成する態様を例示したが、本発明ではその構成材料に特に限定はなく、同様の形状が得られる物であれば、無機材料を用いても良い。無機材料としては、電気絶縁性であり、スピン塗布で形成する酸化シリコン膜や、プラズマCVD法やスパッタリング法で形成される酸化シリコン膜などを用いても良い。

40

【0048】

発光素子において重要なEL層は種々の形態をとることが可能である。図8は高分子系有機化合物と低分子系有機化合物を組み合わせた発光素子の一例であり、第1電極102上に隔壁104を形成し、まず正孔輸送性の導電性高分子層120を形成する。これは、ポリ(エチレンジオキシチオフエン)/ポリ(スチレンスルホン酸)水溶液(PEDOT/PSS)を全面に塗布して焼成する。また、PEDOT/PSSはITO膜上に塗布すると濡れ性があまりよくないため、PEDOT/PSS溶液をスピコート法で1回目の塗布を行った後、一旦純水で洗浄することによって濡れ性を向上させ、再度、PEDOT/PSS溶液をスピコート法で2回目の塗布を行い、焼成を行って均一性良く成膜するこ

50

とが好ましい。なお、1回目の塗布を行った後、一旦純水で洗浄することによって表面を改質するとともに、微小な粒子なども除去できる効果が得られる。この場合、膜厚は40～100nm程度とするが、導電性高分子層120を水溶液で塗布するので、その膜厚は一樣に形成されない。隔壁105が形成されていない開口部にほぼ選択的に形成され、隔壁の曲面に沿って薄くなりその上部では殆ど被膜として残存しない形態となる。導電性高分子層120上には、真空蒸着法で - NPDによる正孔輸送層121、キナクリドンを含むAlq₃による発光層122、Alq₃による電子注入輸送層123を形成する。

【0049】

図9は三重項励起材料で発光体を形成する一例を示している。第1電極上の正孔注入輸送層124は、30nmの銅フタロシアニン(Cu-Pc)と40nmの4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(以下、-NPDと示す)を真空蒸着法で形成する。発光層125は、4,4'-ジカルバゾール-ビフェニル(以下、CBPと示す)を用い、発光性の有機化合物であるトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(Ir(ppy)₃)と共に共蒸着することにより30nmの膜厚で形成する。次いで、発光効率を高める手法として正孔ブロッキング層126を形成するが、これはバソキュプロイン(以下、BCPと示す)を10nmの膜厚で形成する。電子注入輸送層127は、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq₃)を40nmの膜厚で形成している。

【0050】

図10は白色発光を呈する発光素子の構成を示す図である。白色発光の場合、EL層に含まれる単一の色素で白色発光が得られない場合は、複数の色素を発光中心として使用し、同時に発光させて加法混色により白色化する。この場合には、異なる発光色を有する発光層を積層する方法や、一つ又は複数の発光層に複数の発光中心を含有させる方法などを適用することができる。図10はその前者の場合であり、第1電極102上に正孔注入輸送層124、青色発光層128、緑色発光層129、赤色発光層130、電子注入輸送層127を積層した形態である。低分子系発光材料を用いる具体的な一例は、具体的には、正孔輸送層124としてp-EtTAZを適用し3nmにすると、p-EtTAZ層中の正孔通過量が増えて緑色発光層129として用いるAlq₃にも正孔が注入されて発光が得られる。この構造においては青色発光層128としてTPDの青色にAlq₃の緑色が混ざった青緑色の発光が得られる。この発光に赤色を加え白色発光を実現するには赤色発光層130としてAlq₃がTPDのどちらかに赤色発光色素をドーブすれば良い。赤色発光色素としてはナイルレッドなどを適用することができる。

【0051】

また、図示しないが、二層構造とする場合は、正孔注入輸送層上に、高分子系有機発光媒体を用いる一例がある。20nm程度のTAZ及びPVK(ポリ(N-ビニルカルバゾール))を形成した3層構造とするものである。注入された電子及び正孔の再結合はPVKで起こり、短波長にピークを持つカルバゾール基が励起され発光する。これに長波長光の発光を加えるために適当な色素をドーブすると白色発光を得ることができる。例えば、1,1',4,4'-テトラフェニル-1,3-ブタジエニン(TPB)を2～3mol%ドーブすることにより450nmの発光が得られ、緑や赤もクマリン6やDCM1をドーブすることにより得ることができる。いずれにしても白色発光を得るには多種の色素をPVK中にドーブして可視光域全体をカバーすれば良い。

【0052】

また、バイポーラ性の高分子系発光材料を用いる場合には、多種の色素を分散させることにより白色発光を得ることができる。バイポーラ性の高分子系発光材料としては、ホール輸送性のPVKに電子輸送性のPBDを分散する方法や、電氣的に不活性な高分子中に電子輸送性のAlqとホール輸送性の芳香族アミンを分子分散する方法などがある。

【0053】

図8～図10で例示した発光素子の構成において、この構造において、電子注入輸送層を

無機電子注入輸送材料で形成しても良い。無機電子輸送材料としてはn型化したダイヤモンドライクカーボン(DLC)を適用することができる。DLC膜のn型化には磷などを適宜ドーブすれば良い。その他に、アルカリ金属元素、アルカリ土類金属元素、及びランタノイド系元素から選択される一種の酸化物と、Zn、Sn、V、Ru、Sm、Inから選択される1種以上の無機材料を適用することができる。

【0054】

白色発光する発光性の画素をマトリクス状に配設して、多色表示を行う場合には、各画素に対応して顔料及び/又は染料を含む着色層を配設する。また、R(赤)、G(緑)、B(青)に発光する画素に対応して、同色の着色層を配設しても、色純度を向上させることが可能であり、多色表示における画質を向上させることができる。その場合、三色の発光性の画素の内、R(赤)とG(緑)、又はG(緑)に発光する画素において、前述の三重項励起材料を用いることができる。

10

【0055】

図1で示す表示装置の断面図を図11で示し、画素部201を封止する対向基板150がシール材141で固着されている形態を示している。基板101と対向基板150との間の空間には、不活性気体が充填されていても良いし、有機樹脂材料140を封入しても良い。いずれにしても、画素部201における発光素子は、バリア性の絶縁膜107で被覆されているので、乾燥材などを特設しなくても外因性の不純物による劣化を防ぐことができる。

【0056】

画素部201の各画素に対応して、対向基板105側に着色層142~144が形成されている。平坦化層145は着色層による段差を防いでいる。また、図11(B)は基板101側に着色層142~144を設けた構成であり、平坦化膜145の上に第1電極102が形成されている。他の構成は同じである。

20

【0057】

より軽量化を図る表示装置の構成は、図12に示されている。第1電極102上の画素部201の構成は同じである。主な相違点は、図12(A)で示すように、基板101と第1電極102との間にアクリルやポリイミドなどの有機樹脂層160を1~20 μ mの厚さで形成し、それと第1電極102の間にはバリア性の絶縁膜161が形成されている点である。対向基板側の構成も同様であり、図12(B)で示すように対向基板150と着色層との間に有機樹脂層162が1~20 μ mの厚さで形成され、さらにバリア性の絶縁膜163が形成されている。この2枚の基板を接着性の樹脂155で固着した後、基板101、対向基板150を除去する。

30

【0058】

基板は機械研磨で除去しても良いが、ガラスを素材とする場合には化学エッチングで除去することもできる。その場合、有機樹脂層160、162がエッチングストッパーとなる。化学エッチングはフッ酸系のエッチング液に含浸させて行う。エッチング液は50%のフッ酸と96%硫酸を4対1の割合で混合して40~45℃で基板101と対向基板150を同時にエッチングする。

【0059】

図12(C)は、基板を除去した状態を示している。この状態で、2枚の基板を張り合わせた間隔を10 μ mと見積もっても、有機樹脂層160と162の厚さ2~40 μ mを合わせて概略50 μ mの厚さを実現することができる。図12(C)では、さらに、最表面の保護膜164、165として、スパッタリング法でポリテトラフルオロエチレンを形成している。

40

【0060】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において種々の態様をとることができる。例えば、図1で示す画素部201を、発光色の異なる複数の領域に区分けして表示するエリアカラーの表示装置を実現することができる。

50

【 0 0 6 1 】

また、本発明を用いて、携帯情報端末（電子手帳、モバイルコンピュータ、携帯電話など）、ビデオカメラ、デジタルカメラ、パーソナルコンピュータ、テレビ受像器、携帯電話などを完成させることができる。

【 0 0 6 2 】

図 1 4 (A) は本発明を適用してテレビ受像器を完成させる一例であり、筐体 3 0 0 1、支持台 3 0 0 2、表示部 3 0 0 3 などにより構成されている。図 1 4 (B) は本発明を適用してビデオカメラを完成させた一例であり、本体 3 0 1 1、表示部 3 0 1 2、音声入力部 3 0 1 3、操作スイッチ 3 0 1 4、バッテリー 3 0 1 5、受像部 3 0 1 6 などにより構成されている。図 1 4 (C) は本発明を適用してノート型のパーソナルコンピュータを完成させた一例であり、本体 3 0 2 1、筐体 3 0 2 2、表示部 3 0 2 3、キーボード 3 0 2 4 などにより構成されている。図 1 4 (D) は本発明を適用して P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t) を完成させた一例であり、本体 3 0 3 1、スタイラス 3 0 3 2、表示部 3 0 3 3、操作ボタン 3 0 3 4、外部インターフェース 3 0 3 5 などにより構成されている。図 1 4 (E) は本発明を適用して音響再生装置を完成させた一例であり、具体的には車載用のオーディオ装置であり、本体 3 0 4 1、表示部 3 0 4 2、操作スイッチ 3 0 4 3、3 0 4 4 などにより構成されている。図 1 4 (F) は本発明を適用してデジタルカメラを完成させた一例であり、本体 3 0 5 1、表示部 (A) 3 0 5 2、接眼部 3 0 5 3、操作スイッチ 3 0 5 4、表示部 (B) 3 0 5 5、バッテリー 3 0 5 6 などにより構成されている。図 1 4 (G) は本発明を適用して携帯電話を完成させた一例であり、本体 3 0 6 1、音声出力部 3 0 6 2、音声入力部 3 0 6 3、表示部 3 0 6 4、操作スイッチ 3 0 6 5、アンテナ 3 0 6 6 などにより構成されている。本発明により携帯電話を完成させることができる。なお、ここで示す装置はごく一例であり、これらの用途に限定するものではない。

10

20

【 0 0 6 3 】

【 発明の効果 】

本発明において、代表的なものによって得られる効果として、以下のものが挙げられる。

【 0 0 6 4 】

各画素を分離する隔壁の断面形状を、第 1 電極（下部電極）側から上端部にかけて開口が広がる 3 0 ~ 8 0 度の傾斜角 を有し、下端部から上端部にかけて連続した曲面形状とすることで、その曲面に沿って E L 層や第 2 電極（上部電極）並びにバリア性の絶縁膜を形成することが可能となり、封止機密性を高めることができる。すなわち、本発明によれば、封止缶構造が不要となり、仮にそれに類似の構造を採用したとしても、乾燥剤を封入する必要がないので工程が簡略化され、信頼性も向上させることができる。

30

【 0 0 6 5 】

各画素を分離する隔壁の断面形状を下端部から上端部にかけて連続した曲面形状とすることで、その曲面に沿って形成される E L 層や第 2 電極（上部電極）並びにバリア性の絶縁膜との間に熱ストレスが緩和され、すなわち応力が分散されて、発光素子の進行性の不良を抑制することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態である表示装置を示す上面図である。

【 図 2 】 図 1 で示す表示装置における画素部の詳細を示す上面図である。

【 図 3 】 図 2 で示す画素部の詳細において、A - A ' 線と B - B ' 線に対応する縦断面図である。

【 図 4 】 図 3 に対応する画素部の縦断面図であり異なる発光色の E L 層が形成された構成を示す縦断面図である。

【 図 5 】 隔壁とそれを含む画素の詳細を説明する縦断面図である。

【 図 6 】 隔壁とそれを含む画素の詳細を説明する縦断面図である。

【 図 7 】 隔壁とそれを含む画素の詳細を説明する縦断面図である。

【 図 8 】 E L 層の詳細を説明する縦断面図である。

50

【図 9】EL 層の詳細を説明する縦断面図である。

【図 10】EL 層の詳細を説明する縦断面図である。

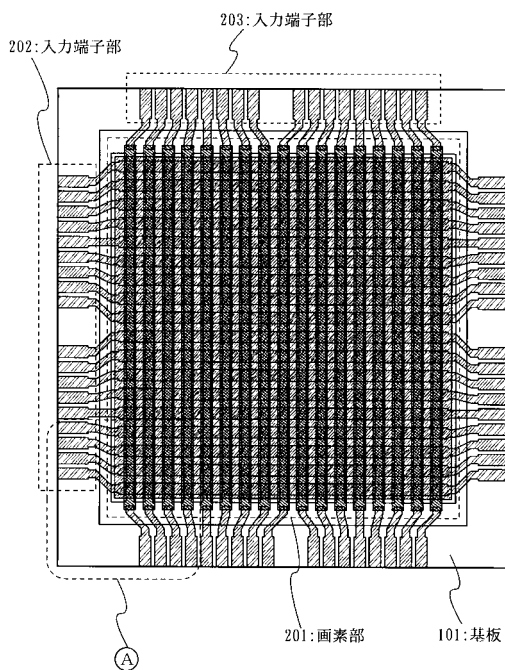
【図 11】図 1 で示す表示装置の断面図であり、着色層と画素部の各画素の配列を説明する縦断面図である。

【図 12】基板をエッチングしてより軽量化を図る表示装置の構成とその作製工程を説明する図である。

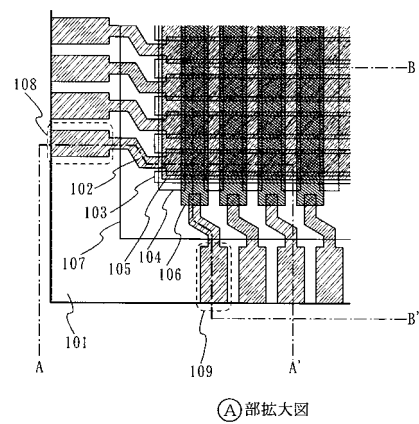
【図 13】図 2 で示す画素部の詳細において、A - A' 線に対応する縦断面図である。

【図 14】本発明により完成する電子装置の一例を説明する図である。

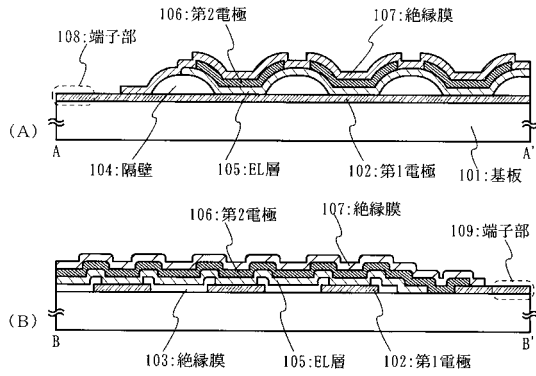
【図 1】



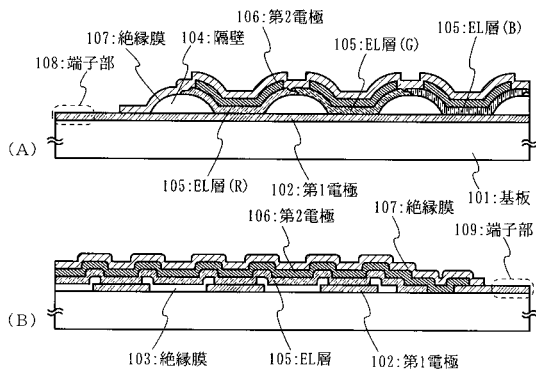
【図 2】



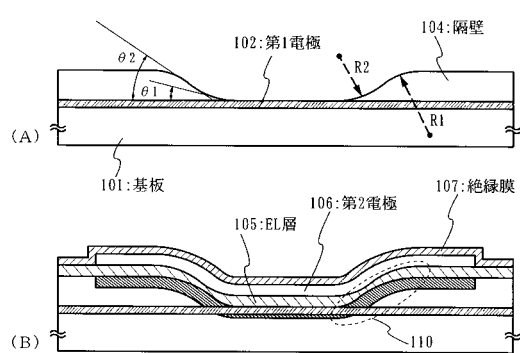
【図 3】



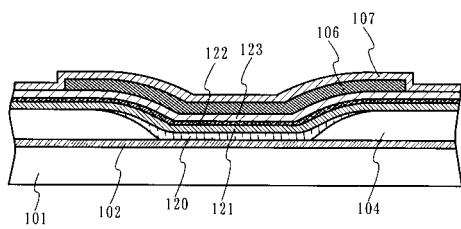
【図 4】



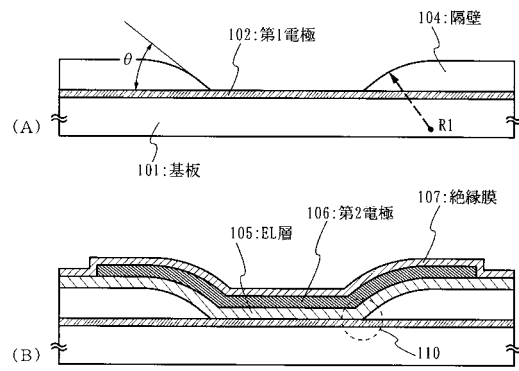
【図 7】



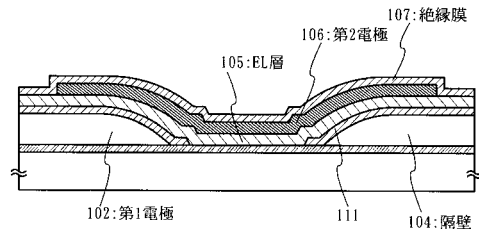
【図 8】



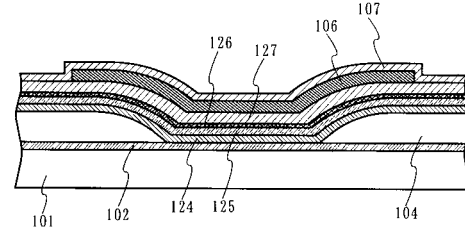
【図 5】



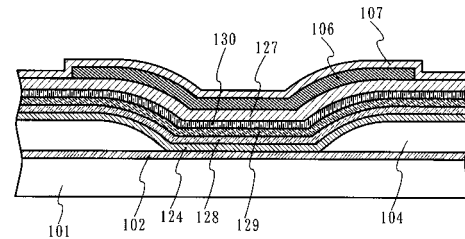
【図 6】



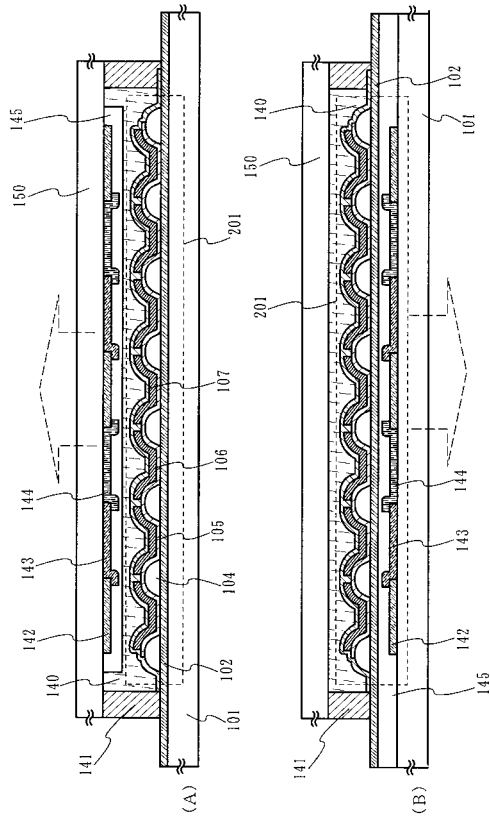
【図 9】



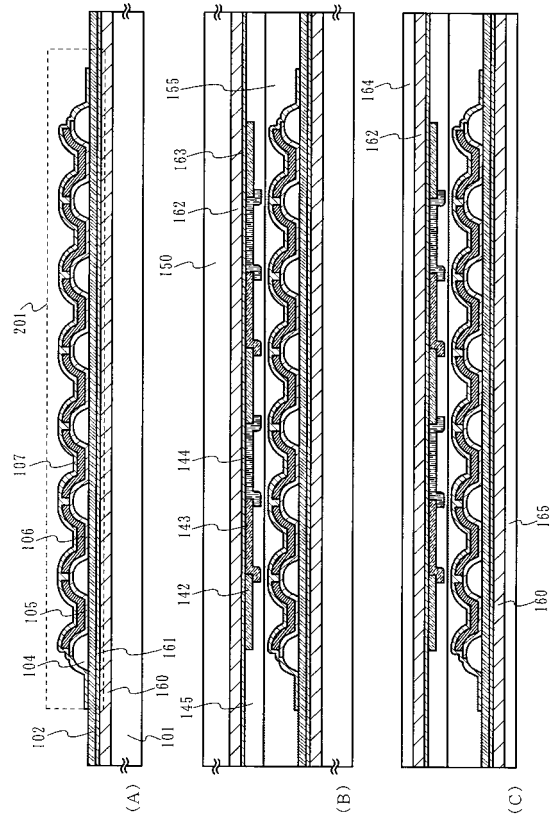
【図 10】



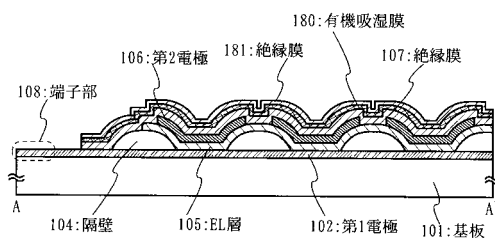
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

