

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と

前記基板上に形成された有機発光層を含む複数の画素と、

前記複数の画素を覆う封止膜と、

前記封止膜を介して前記画素を覆うマイクロレンズと、

複数の前記マイクロレンズを覆う平坦化層と、

前記平坦化層上において前記画素ごとに形成されたカラーフィルタと、を備え、

前記マイクロレンズの屈折率が、前記平坦化層の屈折率よりも大きいことを特徴とする発光装置。

10

【請求項 2】

前記マイクロレンズの屈折率が 1.6 以上 1.9 以下を満たし、

前記平坦化層の屈折率が 1.2 以上 1.5 以下で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記平坦化層が SiO₂（酸化シリコン）を骨格とした無機膜あるいは有機膜と前記無機膜のハイブリッド膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記マイクロレンズがフッ素系の樹脂であること特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

20

【請求項 5】

前記マイクロレンズが無機のナノ粒子を混入した樹脂であること特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記マイクロレンズの弾性率が 0.1 GPa 以上 10 GPa 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記マイクロレンズの立ち上がり角度が 5° 以上 70° 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記封止膜が酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウムのうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

30

【請求項 9】

前記平坦化層と前記カラーフィルタの間に第 2 の封止層が設置されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記マイクロレンズがシリンドリカルレンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の発光装置を備えたことを特徴とする電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置および当該発光装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自発光素子である有機 EL 素子を画素として用いた有機 EL 装置の開発が進められている。有機 EL 装置は、高輝度、低消費電力で高速応答が可能であり、有機化合物の多様性により多色化が容易であると考えられることから、フルカラーディスプレイ等への

50

応用が期待され、盛んに研究開発が行なわれている。

【 0 0 0 3 】

フルカラーディスプレイの作製に必要な 3 原色を得る方法としては、白色発光層とカラーフィルタとを組み合わせる方法（カラーフィルタ方式；特許文献 1 参照）、3 原色の発光層を個別に塗り分ける方法（塗り分け方式）等が提案されている。

そのうち、カラーフィルタ方式は、塗り分け方式に比べると発光層の塗り分けが不要であり、白色発光層をパネル一面に形成することができることから、プロセス的には容易となる。他方、カラーフィルタ方式は、光の利用効率が低く、十分な明るさが得られないという問題がある。そのため、有機 EL 素子の光取り出し効率を上げるために様々な取り組みが行われてきている。

10

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 2 では、マイクロレンズアレイを設置し、光取り出し効率を向上させる構造が提案されている。特許文献 2 の有機 EL 装置では、1 層の封止膜上にマイクロレンズアレイが形成されている。有機発光層より発した光が空気層との界面にマイクロレンズアレイを形成することにより、空気層との界面での反射が抑えられ、光取り出し効率が向上するといった報告がなされている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 4 2 4 1 0 号公報

20

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 3 9 5 0 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 2 に示す構造では、マイクロレンズアレイ上は中空構造にしないとならないため、その後、直接カラーフィルタ層を形成することは困難であるという課題があった。

また、カラーフィルタを設置した後にマイクロレンズアレイを設置する構造も考えられるが、通常、隣り合うカラーフィルタに入った光が空気層との界面で全反射されるのに対し、マイクロレンズアレイにより光が取り出されてしまい、広視野角で混色が発生してしまうという課題があった。

30

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 での封止性能について考えてみると、1 層の封止膜だけでは、異物や画素隔壁層による段差などにより部分的にクラックが入りやすく、完全なるバリア性を有することが困難である。

これを回避するために封止膜を重ねた封止構造を採用することも考えられるが、この構造上にマイクロレンズアレイを設置し、その上部にカラーフィルタを設置する構造では、発光素子からマイクロレンズアレイまでの距離が離れるために、隣り合うマイクロレンズアレイに入った光が隣り合うカラーフィルタを通して空気層に取り出されてしまうという課題があった。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【 0 0 0 9 】

[適用例 1] 本適用例の発光装置は、基板と前記基板上に形成された有機発光層を含む複数の画素と、前記複数の画素を覆う封止膜と、前記封止膜を介して前記画素を覆うマイクロレンズと、複数の前記マイクロレンズ覆う平坦化層と、前記平坦化層上において前記画素ごとに形成されたカラーフィルタと、を備え、前記マイクロレンズの屈折率が、前記平坦化層の屈折率よりも大きいことを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

本適用例によれば、マイクロレンズが有機発光層とカラーフィルターの間に設置され、かつマイクロレンズと有機発光層との距離を非常に近接させることができるため、有機発光層で発光された光が、マイクロレンズにより集光され、その後、カラーフィルターを通過することができる。その結果、広視野角で混色が生じ難く光取り出し効率を向上させた発光装置を提供することができる。

【 0 0 1 1 】

[適用例 2] 上記適用例に記載の発光装置において、前記マイクロレンズの屈折率が 1 . 6 以上 1 . 9 以下を満たし、前記平坦化層の屈折率が 1 . 2 以上 1 . 5 以下で形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

本適用例によれば、マイクロレンズと平坦化層との間に屈折率差が発生するため、有機発光層で発光された光が、マイクロレンズを透過する際に、正面方向に集光され、その結果、正面方向の光取り出し効率を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

[適用例 3] 上記適用例に記載の発光装置において、前記平坦化層が S i O (酸化シリコン) を骨格とした無機膜あるいは有機膜と前記無機膜のハイブリッド膜であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本適用例によれば、平坦化層に S i O (酸化シリコン) を骨格とした無機膜あるいは有機膜と無機膜のハイブリッド膜を用いるため、上記屈折率が 1 . 5 以下を実現し、かつ有機平坦化膜に比べ、水分や酸素に対するバリア性が高い膜を用いるため、光取り出し向上と低透湿性の両立を可能とする。

20

【 0 0 1 5 】

[適用例 4] 上記適用例に記載の発光装置において、前記マイクロレンズがフッ素系の樹脂であること特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本適用例によれば、マイクロレンズにフッ素系の樹脂を用いることにより、アクリル樹脂やエポキシ樹脂に比べ、高い屈折率となるため、上記マイクロレンズの屈折率が 1 . 6 以上を得ることが可能となる。

30

【 0 0 1 7 】

[適用例 5] 上記適用例に記載の発光装置において、マイクロレンズが無機のナノ粒子を混入した樹脂であること特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本適用例によれば、無機のナノ粒子を混入した樹脂を用いることにより、可視光波長より小さい粒子であるため、光散乱や光線透過率を損なうことなく、屈折率を上げることができるため、上記マイクロレンズの屈折率が 1 . 6 以上を得ることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

[適用例 6] 上記適用例に記載の発光装置において、前記マイクロレンズの弾性率が 0 . 1 G P a 以上 1 0 G P a 以下であることを特徴とする。

40

【 0 0 2 0 】

本適用例によれば、上記マイクロレンズの形状を作製する上で、膜自体に生じる内部応力が存在したとしても、弾性率が非常に低いため、クラック等の不具合を防止することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

[適用例 7] 上記適用例に記載の発光装置において、前記マイクロレンズの立ち上がり角度が 5 ° 以上 7 0 ° 以下であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本適用例によれば、上記マイクロレンズの立ち上がり角度を 5 ° 以上 7 0 ° 以下にすることで、マイクロレンズとしての集光機能を有し、かつ 7 0 ° 以下であれば、上記平坦化

50

層により平坦化する際に生じるマイクロレンズ立ち上がり部でのクラック等を防止するため、光取り出し向上と低透湿性の両立を可能とする。

【 0 0 2 3 】

〔適用例 8〕上記適用例に記載の発光装置において、前記封止膜が酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウムのうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本適用例によれば、上記封止膜に酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウムのいずれか、あるいはこれらの材料を組み合わせる用いることにより、光線透過率が高く、かつ薄膜での水分や酸素に対するバリア性が高い膜を用いるため、光取り出し向上と低透湿性の両立を可能とする。

10

【 0 0 2 5 】

〔適用例 9〕上記適用例に記載の発光装置において、前記平坦化層と前記カラーフィルターの間に第 2 の封止層が設置されることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本適用例によれば、上記平坦化層と上記カラーフィルターの間に第 2 の封止層を設置することにより、例えば上記封止膜に部分的にピンホールが発生したとしても、上記第 2 の封止層により光線透過率を損なうことなく、水分や酸素に対するバリア性を確保することができるため、光取り出し効率を維持しながら、低透湿性を可能とする。

【 0 0 2 7 】

〔適用例 10〕上記適用例に記載の発光装置において、前記マイクロレンズがシリンドリカルレンズであることを特徴とする。

20

【 0 0 2 8 】

本適用例によれば、上記マイクロレンズがシリンドリカルレンズであることにより、レンズとしての効果は、左右方向のみに限定されてしまうが、マイクロレンズを作製するよりもシリンドリカルレンズを作製する方が容易なため、比較的良好な光取り出し効率を有し、安価で歩留まりの高い発光装置を作製できる。

【 0 0 2 9 】

〔適用例 11〕本適用例の電子機器は、上記適用例に記載の発光装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本適用例によれば、光取り出し効率の向上と低透湿性の両立を可能とする発光装置を備えた電子機器を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本実施形態の有機 E L 装置の電気的な構成を示す等価回路図である。

【図 2】本実施形態における有機 E L 装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図 3】本実施形態における有機 E L 装置の構造を模式的に示す断面図である。

【図 4】本実施形態における電子機器を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 2 】

40

まず、本発明の発光装置としての有機 E L 装置の実施形態を説明する。

図 1 は、本実施形態の有機 E L 装置の電気的な構成を示す等価回路図である。

図 1 に示すように、本実施形態の有機 E L 装置 1 は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor、以下 T F T と称する。) を用いたアクティブマトリクス方式である。

有機 E L 装置 1 は、複数の走査線 101 と、各走査線 101 に対して直角に交差する方向に延びる複数の信号線 102 と、各信号線 102 に並列に延びる複数の電源線 103 とからなる配線構成を有し、走査線 101 と信号線 102 との各交点付近に画素領域 X が形成されたものである。

もちろん本発明の技術的思想に沿えば、T F T などを用いるアクティブマトリクスは必

50

須ではなく、単純マトリクス向けの素子基板を用いて本発明を実施し、単純マトリクス駆動しても全く同じ効果が低コストで得られる。

【 0 0 3 3 】

信号線 1 0 2 には、シフトレジスター、レベルシフター、ビデオライン及びアナログスイッチを備えるデータ線駆動回路 1 0 0 が接続されている。また、走査線 1 0 1 には、シフトレジスター及びレベルシフターを備える走査線駆動回路 8 0 が接続されている。

【 0 0 3 4 】

さらに、画素領域 X の各々には、走査線 1 0 1 を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング用 T F T (スイッチング素子) 1 1 2 と、このスイッチング用 T F T 1 1 2 を介して信号線 1 0 2 から共有される画素信号を保持する保持容量 1 1 3 と、該保持容量 1 1 3 によって保持された画素信号がゲート電極に供給される駆動用 T F T (スイッチング素子) 1 2 3 とが設けられている。また、この駆動用 T F T 1 2 3 を介して電源線 1 0 3 に電氣的に接続したときに該電源線 1 0 3 から駆動電流が流れ込む陽極 1 0 と、該陽極 1 0 と陰極 1 1 との間に挟み込まれた発光層 (有機発光層) 1 2 とが設けられている。

10

【 0 0 3 5 】

この有機 E L 装置 1 によれば、走査線 1 0 1 が駆動されてスイッチング用 T F T 1 1 2 がオン状態になると、そのときの信号線 1 0 2 の電位が保持容量 1 1 3 に保持され、該保持容量 1 1 3 の状態に応じて、駆動用 T F T 1 2 3 のオン・オフ状態が決まる。そして、駆動用 T F T 1 2 3 のチャンネルを介して、電源線 1 0 3 から陽極 1 0 に電流が流れ、さらに発光層 1 2 を介して陰極 1 1 に電流が流れる。発光層 1 2 は、これを流れる電流量に応じて発光する。

20

【 0 0 3 6 】

次に、本実施形態の有機 E L 装置 1 の具体的な態様を、図 2、図 3 を参照して説明する。ここで、図 2 は有機 E L 装置の構成を模式的に示す平面図である。図 3 は有機 E L 装置の構造を模式的に示す断面図である。

【 0 0 3 7 】

まず、図 2 を参照し、有機 E L 装置 1 の構成を説明する。図 2 は、基板本体 2 3 上に形成された前述した各種配線、T F T、各種回路によって、発光層 1 2 を発光させる T F T 素子基板 (以下「素子基板」という。) 2 3 A を示す図である。

30

有機 E L 装置 1 の素子基板 2 3 A は、中央部分の実表示領域 4 (図 2 中二点鎖線枠内) と、実表示領域 4 の周囲に配置されたダミー領域 5 (一点鎖線および二点鎖線の間の領域) とを備えている。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示す画素領域 X からは、赤 (R)、緑 (G) または青 (B) のいずれかの光が取り出され、図 2 に示す本発明の画素としてのサブ画素 R、G、B が構成されている。実表示領域 4 においては、サブ画素 R、G、B がマトリクス状に配置されている。また、サブ画素 R、G、B の各々は、紙面縦方向において同一色で配列しており、いわゆるストライプ配置を構成している。そして、サブ画素 R、G、B が一つのまとまりとなって、表示単位画素が構成されており、該表示単位画素はサブ画素 R、G、B の発光を混色させてフルカラー表示を行うようになっている。

40

【 0 0 3 9 】

実表示領域 4 を挟んだ左右両側であってダミー領域 5 の下層側には、それぞれ走査線駆動回路 8 0 が配置されている。また、実表示領域 4 の上方側であってダミー領域 5 の下層側には、検査回路 9 0 が配置されている。この検査回路 9 0 は、有機 E L 装置 1 の作動状況を検査するための回路であって、例えば検査結果を外部に出力する検査情報出力手段 (不図示) を備え、製造途中や出荷時における有機 E L 装置 1 の品質、欠陥の検査を行うことができるように構成されている。

【 0 0 4 0 】

(断面構造)

50

次に、図 3 を参照して、有機 E L 装置 1 の断面構造を説明する。

図 3 に示すように、有機 E L 装置 1 は、陽極 1 0 と陰極 1 1 (一対の電極) の間に発光層 1 2 (有機発光層) を挟持した複数の発光素子 2 4 及び発光素子 2 4 を区切る画素隔壁 1 3 を有する素子基板 2 3 A と、この素子基板 2 3 A に対向配置された封止基板 3 1 と、を有している。

本実施形態における有機 E L 装置 1 は、いわゆる「トップエミッション構造」の有機 E L 装置である。トップエミッション構造は、光を素子基板 2 3 A 側ではなく封止基板 3 1 側から取り出すため、素子基板 2 3 A に配置された各種回路の大きさに影響されず、発光面積を広く確保できる効果がある。そのため、電圧及び電流を抑えつつ輝度を確保することが可能であり、発光素子の寿命を長く維持することができる。

10

【 0 0 4 1 】

(素子基板)

図 3 に示すように、有機 E L 装置 1 は、前述した各種配線 (例えば、T F T 等) が形成された素子基板 2 3 A 上に、窒化珪素等からなる無機絶縁層 1 4 が被覆されている。また、無機絶縁層 1 4 にはコンタクトホール (不図示) が形成され、前述した陽極 1 0 が駆動用 T F T 1 2 3 に接続されている。無機絶縁層 1 4 上にはアルミ合金等からなる金属反射板 1 5 が内装された平坦化層 1 6 が形成されている。

この平坦化層 1 6 上には、陽極 1 0 と陰極 1 1 とが発光層 1 2 を挟持して形成され、発光素子 2 4 を構成している。また、この発光素子 2 4 を区分するように絶縁性の画素隔壁 1 3 が配置されている。

20

【 0 0 4 2 】

本実施形態において、陽極 1 0 は、仕事関数が 5 e V 以上の正孔注入層の高い I T O (I n d i u m T h i n O x i d e ; インジウム錫酸化物) 等の金属酸化物導電膜が用いられる。

なお、本実施形態においては、トップエミッション構造のため、陽極 1 0 は必ずしも光透過性を有する材料を用いる必要はなく、アルミ等からなる金属電極を用いてもよい。この構成を採用した場合は、前述した金属反射板 1 5 は設けなくてよい。

【 0 0 4 3 】

陰極 1 1 を形成するための材料としては、本実施形態はトップエミッション構造であることから光透過性を有する材料である必要があり、透明導電材料が用いられる。透明導電材料としては、I T O が好適とされるが、これ以外にも、例えば酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファス透明導電膜 (I n d i u m Z i n c O x i d e : I Z O / アイ・ゼット・オー (登録商標)) 等を用いることができる。なお、本実施形態では I T O を用いるものとする。

30

【 0 0 4 4 】

また、陰極 1 1 は、電子注入効果の大きい (仕事関数が 4 e V 以下) 材料が好適に用いられる。例えば、カルシウムやマグネシウム、ナトリウム、リチウム金属、又はこれらの金属化合物である。金属化合物としては、フッ化カルシウム等の金属フッ化物や酸化リチウム等の金属酸化物、アセチルアセトナトカルシウム等の有機金属錯体が該当する。また、これらの材料だけでは、電気抵抗が大きく電極として機能しないため、発光部分を避けるようにアルミニウムや金、銀、銅などの金属層をパターン形成したり、I T O や酸化錫などの透明な金属酸化物導電層を組み合わせた積層体としてもよい。なお、本実施形態では、フッ化リチウムとマグネシウム - 銀合金、I T O の積層体を、透明性が得られる膜厚に調整して用いるものとする。

40

【 0 0 4 5 】

発光層 1 2 は、白色に発光する白色発光層を採用している。この白色発光層は、真空蒸着プロセスを用いて素子基板 2 3 A の全面に形成されている。白色発光材料としては、スチリルアミン系発光材料、アントラセン系ドーパミント (青色) 、或いはスチリルアミン系発光材料、ルブレン系ドーパミント (黄色) が用いられる。

なお、発光層 1 2 の下層にトリアリールアミン (A T P) 多量体正孔注入層や T D P (

50

トリフェニルジアミン)系正孔輸送層を成膜し、発光層12の上層にアルミニウムキノリノール(A1q3)層(電子輸送層)を成膜することが好ましい。

【0046】

また、素子基板23A上には、発光素子24及び画素隔壁13を被覆するように封止膜17が形成されている。

この封止膜17は、透明性や密着性、耐水性、ガスバリア性を考慮して酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素などの珪素化合物で構成することが望ましい。また、封止膜17の膜厚は100nm以上が好ましく、画素隔壁13を被覆することで発生する応力によるクラック発生を防ぐため、膜厚の上限は400nm以下に設定することが好ましい。

なお、本実施形態においては、封止膜17を単層で形成しているが、複数層で積層してもよい。例えば、低弾性率の下層と高耐水性の上層とで封止膜17を構成してもよい。

また、封止膜は、珪素化合物に限らず酸化アルミニウムを用いて構成してもよい。

【0047】

封止膜17上には、マイクロレンズ18が形成されている。

このマイクロレンズ18は、画素隔壁13の開口を覆うように配置され、凸状に形成される。このマイクロレンズ18の形成方法としては、フォトリソグラフィ法やインクジェット法などの塗布方式により、フッ素系樹脂や酸化チタンなどの無機ナノ粒子を混入したアクリル樹脂など屈折率が1.6以上の樹脂を塗布してサブ画素ごとにパターンニングする方法が挙げられる。

マイクロレンズ18にこれらの樹脂をもちいる理由としては、屈折率が高くまた、弾性率が10GPa以下と非常に低弾性率化が可能のためである。この結果、素子基板23Aの反りや体積膨張により発生する応力を緩和し、不安定な形状の画素隔壁13からの封止膜17の剥離を防止する機能を有する。さらに、その上部に配置する平坦化層20との応力を緩和させるためにマイクロレンズ18の立ち上がり角度は、70°以下で作製する。

【0048】

また、ハイバリア性を求める構造にする場合は、その上部に配置される平坦化層20に100GPa以上の弾性率を求められるため、マイクロレンズ18の弾性率を1GPa以下まで(望ましくは0.1GPa)可能な限り低くするか、もしくは立ち上がり角度を20°以下まで(望ましくは5°)可能な限り低角度にする必要がある。

また、マイクロレンズ18の代わりに断面が円弧状のシリンドリカルレンズ19を同色のサブ画素に跨ってストライプ状に配置してもよい。

【0049】

平坦化層20は、マイクロレンズ18の形成の際に生じた凹凸部分を埋めるように配置され、さらに、その上面は略平坦に形成される。

このような平坦化層20の形成方法としては、スピンコート法やスリットコート法などの塗布方式が用いられ、この材料としては、SiO₂(酸化シリコン)を骨格とした無機膜あるいは有機膜と無機膜のハイブリッド膜を用いる。

SiO₂(酸化シリコン)を骨格とした無機膜あるいは有機膜と無機膜のハイブリッド膜は、通常、透過性が高くかつ屈折率が1.4前後であり、マイクロレンズ18との屈折率差によりマイクロレンズ18が光学レンズとして機能することができる。このときの屈折率差は、レンズとして機能させるため、大きければ大きいほどよい(0.3以上が好ましい)。そのため、マイクロレンズ18には、樹脂として可能な1.6以上、具体的には1.6~1.9の高屈折率が必要となり、また平坦化層20には1.5以下、具体的には1.2~1.5の低屈折率が必要となる。

【0050】

更に平坦化層20の上面に第2封止膜21が形成される。第2封止膜21の弾性率は、100GPa以上、具体的には200GPa~250GPa程度が好ましい。また、第2封止膜21の膜厚は、200nm~600nm程度が好ましい。200nm未満であると、異物に対する被覆性が不足し部分的に貫通孔が形成されてしまい、ガスバリア性が損なわれてしまうおそれがあるからであり、600nmを越えると、応力によるクラックが生

10

20

30

40

50

じてしまうおそれがあるからである。

【0051】

また、本実施形態では、有機EL装置1をトップエミッション構造としていることから、第2封止膜21は光透過性を有する必要がある、したがってその材質や膜厚を適宜に調整することにより、本実施形態では可視光領域における光線透過率を例えば80%以上にしている。

【0052】

第2封止膜21の上面には、カラーフィルター層22が形成される。カラーフィルター層22は、フォトリソグラフィ法やインクジェット法により形成され、RGBのカラーレジストを各サブ画素色に対応し、パターンニングする。また、発光素子24を高温に晒すことは好ましくない、例えば120℃以下にて減圧下での焼成や紫外線を当てることにより硬化する樹脂を使用する。

【0053】

(封止基板)

さらに、カラーフィルター層22が形成された素子基板23Aに封止基板31が対向配置される。

この封止基板31は、発光光を取り出す表示面を構成するため、ガラスまたは透明プラスチック(ポリエチレンテレフタレート、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリオレフィン等)などの光透過性を有する材料が用いられている。

【0054】

また、素子基板23Aと封止基板31との間の周辺部に周辺シール層33が設けられている。

この周辺シール層33は、素子基板23Aと封止基板31の貼り合わせの位置精度の向上と後述する充填層34(接着剤層)のはみ出しを防止する土手の機能を有し、紫外線によって硬化して粘度が向上するエポキシ材料等で構成されている。好ましくは、エポキシ基を有する分子量3000以下のエポキシモノマー/オリゴマーが用いられる(モノマーの定義:分子量1000以下、オリゴマーの定義:分子量1000~3000)。例えば、ビスフェノールA型エポキシオリゴマーやビスフェノールF型エポキシオリゴマー、フェノールノボラック型エポキシオリゴマー、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、アルキルグリシジルエーテル、3,4-エポキシシクロヘキセニルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキセンカルボキシレート、 γ -カプロラクトン変性3,4-エポキシシクロヘキシルメチル3',4'-エポキシシクロヘキサニルカルボキシレートなどがあり、これらが単独もしくは複数組み合わせられて用いられる。

【0055】

また、エポキシモノマー/オリゴマーと反応する硬化剤としては、ジアゾニウム塩、ジフェニルヨウドニウム塩、トリフェルスルフォニウム塩、スルホン酸エステル、鉄アレーン錯体、シラノール/アルミニウム錯体などのカチオン重合反応を起こす光反応型開始剤が好ましい。また、紫外線照射後に徐々に粘度が上昇する材料を用いると、1mm以下の細いシール幅でも周辺シール層33の断裂を防ぎ、貼り合わせ後の充填剤のはみ出しを防ぐことができる。また、減圧しながら貼り合わせ時に気泡を発生し難くするため、含水量は1000ppm以下に調整された材料であることが好ましい。

【0056】

周辺シール層33の膜厚としては、画素隔壁13、封止膜17、マイクロレンズ18、平坦化層20、および充填層34の総膜厚を考慮し、10 μ m~25 μ mが好ましい。なお、素子基板23Aと封止基板31との距離を規制するために所定粒径の有機材料からなる球状粒子が混合されているものが好ましい。通常、無機材料の鱗片状や塊状の粒子を混合してシール剤の粘度を高めているが、前述した第2封止膜21が貼り合わせ圧着時に損傷してしまうため、本実施形態における有機EL装置1は、弾性率が小さい有機材料の球状粒子を周辺シール層33に混合している。なお、周辺シール層33は、封止膜17、平坦化層20および第2封止膜21の端部上に設けられるように配置したが、これに限定さ

10

20

30

40

50

れない。封止膜 17、平坦化層 20 および第 2 封止膜 21 の端部よりも素子基板 23A の外周側に周辺シール層 33 を配置してもよい。

【0057】

また、素子基板 23A と封止基板 31 の間における周辺シール層 33 に囲まれた内部に、熱硬化性樹脂からなる充填層 34（接着剤層）が形成されている。

この充填層 34 は、前述した周辺シール層 33 で囲まれた有機 EL 装置 1 の内部に隙間なく充填されており、素子基板 23A に対向配置された封止基板 31 を固定させ、かつ外部からの機械的衝撃に対して緩衝機能を有し、発光層 12 や第 2 封止膜 21 の保護をするものである。

【0058】

充填層 34 は、硬化前の原料主成分としては、流動性に優れ、かつ溶媒のような揮発成分を持たない有機化合物材料である必要があり、好ましくはエポキシ基を有する分子量 3000 以下のエポキシモノマー/オリゴマーが用いられる（モノマーの定義：分子量 1000 以下、オリゴマーの定義：分子量 1000 ~ 3000）。例えば、ビスフェノール A 型エポキシオリゴマーやビスフェノール F 型エポキシオリゴマー、フェノールノボラック型エポキシオリゴマー、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、アルキルグリシジルエーテル、3,4-エポキシシクロヘキセニルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキセンカルボキシレート、 γ -カプロラクトン変性 3,4-エポキシシクロヘキシルメチル 3',4'-エポキシシクロヘキサンカルボキレートなどがあり、これらが単独もしくは複数組み合わせられて用いられる。

【0059】

また、エポキシモノマー/オリゴマーと反応する硬化剤としては、電気絶縁性に優れ、かつ強靱で耐熱性に優れる硬化皮膜を形成するものが良く、透明性に優れ、かつ硬化のばらつきの少ない付加重合型が良い。例えば、3-メチル-1,2,3,6-テトラヒドロ無水フタル酸、メチル-3,6-エンドメチレン-1,2,3,6-テトラヒドロ無水フタル酸、1,2,4,5-ベンゼンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、またはそれらの重合物などの酸無水物系硬化剤が好ましい。これらの硬化は、60 ~ 100 の範囲で行われ、その硬化皮膜は珪素酸窒化物との密着性に優れるエステル結合を持つ高分子となる。さらに、酸無水の開環を促進する硬化促進剤として芳香族アミンやアルコール類、アミノフェノール等の比較的分子量の高いものを添加することで低温かつ短時間での硬化が可能となる。

【0060】

また、塗布時の粘度は、100 mPa・s ~ 1000 mPa・s（室温）が好ましい。理由は、貼り合わせ後の空間への材料充填性を考慮したもので、加熱直後に一度粘度が下がってから硬化が始まる材料が好ましい。また、貼り合わせ時に減圧した際に気泡が発生しにくくするため、含水量は 100 ppm 以下に調整された材料であることが好ましい。

【0061】

充填層 34 の膜厚としては、5 μ m ~ 20 μ m が好ましい。なお、素子基板 23A と封止基板 31 との距離を規制するために所定粒径の有機材料からなる球状粒子が混合されているものが好ましい。また、前述した周辺シール層 33 と同様に、本実施形態における有機 EL 装置 1 は、上記有機材料からなる球状粒子と同じ、弾性率が小さい有機材料の粒子を混合している。粒子に弾性率が小さい有機材料を充填層 34 に混合することにより、前述した第 2 封止膜 21 の損傷を防ぐことができる。

【0062】

（電子機器）

次に、上記実施形態の有機 EL 装置を備えた電子機器の例について図 4（a）~（c）を参照して説明する。

図 4（a）は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 4（a）において、符号 50 は携帯電話本体を示し、符号 51 は有機 EL 装置 1 を備えた表示部を示している。

図 4（b）は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図で

10

20

30

40

50

ある。図 4 (b) において、符号 6 0 は情報処理装置、符号 6 1 はキーボードなどの入力部、符号 6 3 は情報処理本体、符号 6 2 は有機 E L 装置 1 を備えた表示部を示している。

図 4 (c) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 4 (c) において、符号 7 0 は時計本体を示し、符号 7 1 は有機 E L 装置 1 を備えた E L 表示部を示している。

図 4 (a) ~ (c) に示す電子機器は、先の実施形態に示した有機 E L 装置 1 が備えられたものであるので、表示特性が良好な電子機器となる。

【 0 0 6 3 】

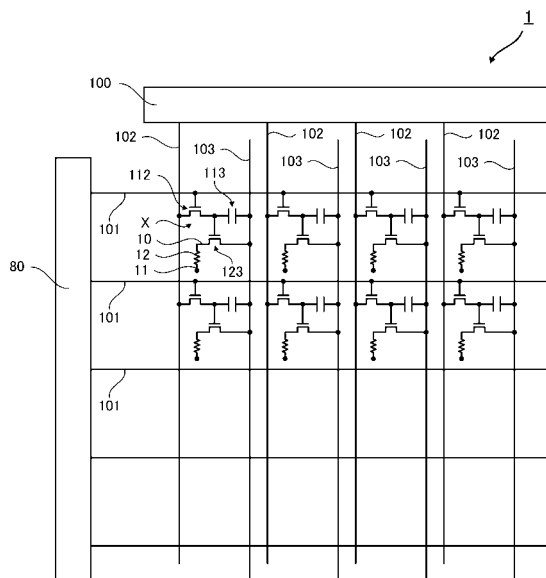
なお、電子機器としては、上記電子機器に限られることなく、種々の電子機器に適用することができる。例えば、デスクトップ型コンピューター、液晶プロジェクター、マルチメディア対応のパーソナルコンピューター (P C) 及びエンジニアリング・ワークステーション (E W S)、ページャー、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダー型又はモニター直視型のビデオテープレコーダー、電子手帳、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、 P O S 端末、タッチパネルを備えた装置等の電子機器に適用することができる。

【 符号の説明 】

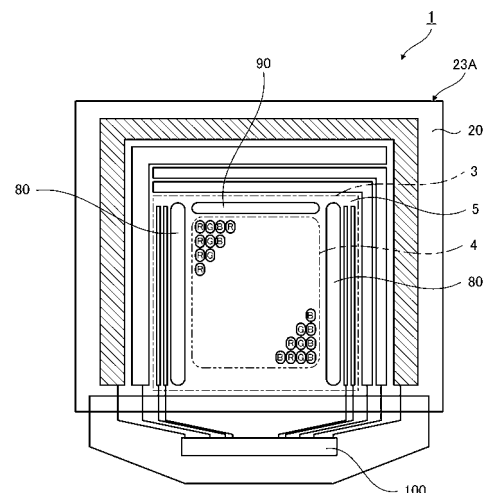
【 0 0 6 4 】

1 ... 有機 E L 装置、 1 0 ... 陽極 (一対の電極)、 1 1 ... 陰極 (一対の電極)、 1 2 ... 発光層 (有機発光層)、 1 3 ... 画素隔壁、 1 7 ... 封止膜、 1 8 ... マイクロレンズ、 1 9 ... シリンドリカルレンズ、 2 0 ... 平坦化層、 2 1 ... 第 2 封止膜、 2 2 ... カラーフィルター層、 2 3 A ... 基板としての素子基板、 3 1 ... 封止基板、 3 3 ... 周辺シール層、 3 4 ... 充填層 (接着剤層) 。

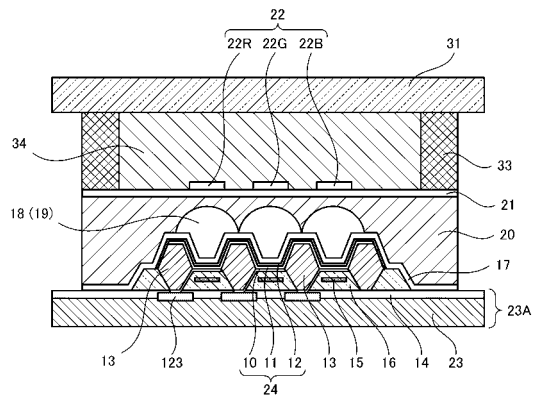
【 図 1 】



【 図 2 】

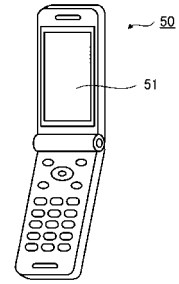


【図 3】

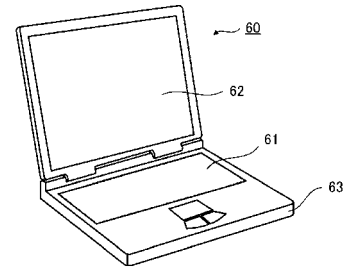


【図 4】

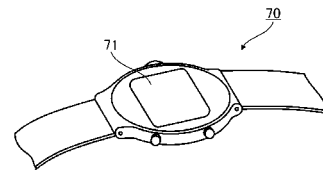
(a)



(b)



(c)



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z			
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z			
G 0 2 B 5/20 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 B			
	G 0 2 B	5/20	1 0 1			

F ターム(参考)	3K107	AA01	BB01	CC05	CC33	CC45	DD03	EE22	EE29	EE46	EE48
		FF02	FF06	FF15							
	5C094	AA10	AA38	AA43	AA44	BA03	BA27	ED01	JA09	JA11	JA20