(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2004-134151
(P2004-134151A)
(43)公開日　平成16年4月30日(2004.4.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H05B 33/22	H05B 33/22	Z	3K007
H05B 33/02	H05B 33/02		
H05B 33/14	H05B 33/14	A	
H05B 33/26	H05B 33/26	Z	
H05B 33/28	H05B 33/28		

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 8 頁）

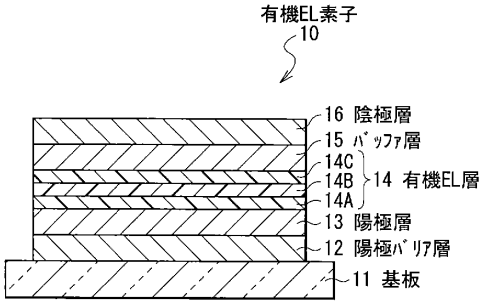
(21)出願番号　特願2002-295649(P2002-295649)
(22)出願日　平成14年10月9日(2002.10.9)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100098785
弁理士　藤島　洋一郎
(72)発明者　奥石　亮
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
ソニー株式会社内

Ｆターム(参考)　3K007 AB03 AB11 AB13 BA07 CA06
CB01 CC00 DB03 EA00

(54)【発明の名称】有機ＥＬ素子

(57)【要約】
【課題】安定した発光特性を得ることが可能となり、ディスプレイの輝度を向上させることができる有機ＥＬ素子を提供する。
【解決手段】基板１１の上に、少なくとも水分に対して高いバリア性を有する陽極バリア層１２が形成されている。この陽極バリア層１２により基板１１側から浸入した水が遮断され、有機ＥＬ層１４に水が浸入することが防止される。これにより、基板１１をプラスチック材料からなるようにした場合でも、有機ＥＬ層１４の劣化が抑制される。また、陽極バリア層１２は可視光領域の光に対する透過率が５０％以上で、かつ比抵抗が０．００１Ωｃｍ以下である。これにより、有機ＥＬ層１４での発光が、陽極バリア層１２を通じて透過し、基板１１の裏面から効率よく取り出される。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板と、
この基板の一面に、陽極層、有機ＥＬ層および陰極層をこの順で積層してなる素子部と、
前記基板と前記素子部の有機ＥＬ層との間に形成された、少なくとも水分に対するバリア性を有する１または２以上のバリア層と
を備えたことを特徴とする有機ＥＬ素子。
【請求項２】
前記陽極層が前記バリア層を兼ねている
ことを特徴とする請求項１記載の有機ＥＬ素子。
【請求項３】
前記バリア層は、可視光領域の光に対する透過率が５０％以上であり、比抵抗が０．００１Ωｃｍ以下の透明電極である
ことを特徴とする請求項１記載の有機ＥＬ素子。
【請求項４】
前記バリア層は、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、または、ガリウム（Ｇａ）あるいはアルミニウム（Ａｌ）がドープされた酸化亜鉛（ＺｎＯ）からなる透明電極である
ことを特徴とする請求項１記載の有機ＥＬ素子。
【請求項５】
前記陽極層と前記基板との間に開口部を有する補助電極を備えており、前記開口部内に前記バリア層が形成されている
ことを特徴とする請求項１記載の有機ＥＬ素子。
【請求項６】
前記開口部は、前記基板面の全体に対して５０％以上の面積を有する
ことを特徴とする請求項５記載の有機ＥＬ素子。
【請求項７】
前記バリア層は、窒化シリコン（SiN_x　：但し、ｘは正数）、酸化シリコン（SiO_x　：但し、ｘは正数）、または窒化酸化シリコン（SiO_xN_y　：但し、ｘ，　ｙは正数）からなる
ことを特徴とする請求項５記載の有機ＥＬ素子。
【請求項８】
前記基板はフレキシブル性を有する
ことを特徴とする請求項１記載の有機ＥＬ素子。
【請求項９】
前記基板はプラスチック材料からなる
ことを特徴とする請求項８記載の有機ＥＬ素子。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、発光素子として表示装置に用いて好適な有機ＥＬ素子に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、表示装置（ディスプレイ）としては、据え置き型のブラウン管すなわちＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）装置や、携帯用や薄型化の要求を満たすためのフラットパネルディスプレイがある。ブラウン管は輝度が高く、色再現性が良いために現在多用されているが、占有容量が大きい、重い、消費電力が大きい等の問題点が指摘されている。一方、フラットパネルディスプレイは、軽量であり、ブラウン管よりも発光効率に優れており、コンピュータやテレビジョンの画面表示用として期待されている。現在、フラットパネルディスプレイでは、アクティブマトリクス駆動方式の液晶ディスプレイ（ＬＣＤ；Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）が商品化されている。このＬＣＤは

、自ら発光せずに外部よりの光（バックライト）を受けて表示するタイプのディスプレイであり、視野角が狭い、自発光型ではないために周囲が暗い環境下ではバックライトの消費電力が大きい、今後実用化が期待されている高精細度の高速のビデオ信号に対して十分な応答性能を備えていない等の問題点が指摘されている。

【０００３】

このような種々の問題点を解決する可能性のあるディスプレイとして、近年、有機ＥＬディスプレイが注目されている。有機ＥＬディスプレイは、発光層が有機発光材料からなる有機ＥＬ素子がマトリクス状に配列された構成を有しており、この有機ＥＬ素子では、透明電極である陽極層と陰極層とがマトリクス構造を形成しており、選択された陽極層と陰極層との間に電圧を印加して有機ＥＬ層に電流を流すことによって、画素を発光させる。発生した光は、陽極層側から外部に取り出される。

【０００４】

このような構成を有する有機ＥＬディスプレイは、バックライトが不要である自発光型のフラットパネルディスプレイであり、自発光型ディスプレイに特有の視野角の広いディスプレイが実現できるという利点を有する。また、必要な画素のみを点灯させればよいために更なる消費電力の低減を図ることが可能であると共に、上述の高精細度の高速のビデオ信号に対して十分な応答性能を備えていると考えられている。更に、このような有機ＥＬディスプレイは、近年、有機発光材料が本来有するフレキシブル性を利用するために、基板としてプラスチック基板を用いることにより、フレキシブル性を有する装置としても注目されている。

【０００５】

【特許文献１】

特開平６－１２４７８５号公報

【特許文献２】

特開平１４－１００４６９号公報

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、有機ＥＬディスプレイを構成する有機ＥＬ素子には、発光層に用いられる有機発光材料の寿命に問題があった。すなわち、その原因の一つとして、外部から有機ＥＬ層に侵入する水分の影響が挙げられ、素子の内部に水分が侵入すると、陰極層が酸化したり有機化合物との界面で剥離することでダークスポットが生じるという問題があった。この問題は、特にプラスチック基板を用いた場合に顕著に現われてしまう。

【０００７】

例えば、特許文献１のように、有機ＥＬ素子の基板としてプラスチック基板を用いると、このプラスチック基板を透過して、有機ＥＬ素子内に水分が侵入することにより有機ＥＬ層が劣化してしまうため、安定した発光特性が得られないという問題があった。また、このような問題を解決するためにプラスチック基板を封止する技術が研究されており、例えばプラスチック基板の両面に無機バリア層を成膜することにより、良好な防湿性が得られていると報告されている（特許文献２参照）。しかし、基板の両面に数百ｎｍの無機膜を成膜していることから、可視光透過率やフレキシブル性が低下し、そのため輝度が低下するという問題があった。また、このような素子が用いられるディスプレイでは、その収納性が低下するという問題があった。

【０００８】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、安定した発光特性および十分な輝度を得ることが可能となり、またディスプレイとしての収納性を向上させることができる有機ＥＬ素子を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明による有機ＥＬ素子は、基板と、この基板の一面に、陽極層、有機ＥＬ層および陰極層をこの順で積層してなる素子部と、前記基板と前記素子部の有機ＥＬ層との間に形成

された、少なくとも水分に対するバリア性を有する１または２以上のバリア層とを備えたものである。

【００１０】

本発明による有機ＥＬ素子では、基板と有機ＥＬ層との間のバリア層により、基板側から浸入した水分が遮断され、有機ＥＬ層への浸入が阻止される。その結果、有機ＥＬ層の劣化が抑制される。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【００１２】

図１は、本発明の一実施の形態に係る有機ＥＬ素子１０の断面構成を表すものである。有機ＥＬ素子１０は基板１１を備えており、この基板１１の上には陽極バリア層１２が形成されている。この陽極バリア層１２は、特に水分に対して高いバリア性を有する。陽極バリア層１２の上には陽極層１３が形成されている。陽極層１３の上には有機ＥＬ層１４、バッファ層１５および陰極層１６がこの順に形成されている。

【００１３】

基板１１は、例えば可視光領域の光に対して十分に透明であり、フレキシブル性を有するプラスチック材料からなる。この基板１１の裏面から有機ＥＬ層１４で発光された光が取り出される。なお、基板１１はガラス材料からなるようにしてもよい。

【００１４】

陽極バリア層１２は、水分や酸素（O_2　）、特に水分に対して高いバリア性を有する材料、例えばガリウム（Ｇａ）がドープされた酸化亜鉛（ＺｎＯ）からなり、その厚さが５０ｎｍの透明電極である。この陽極バリア層１２により基板１１側から浸入した水分が遮断され、有機ＥＬ層１４への水分の浸入が阻止される。

【００１５】

この陽極バリア層１２は、有機ＥＬ層１４での発光が、陽極バリア層１２を透過し、基板１１の裏面側から取り出されることから、可視光領域の光に対する透過率が５０％以上であることが好ましい。更に、陽極バリア層１２は、陽極層１３とともに有機ＥＬ層１４への正孔の注入電極であるから、低抵抗、例えば比抵抗が０．００１Ωｃｍ以下であるのが好ましい。ここで、陽極バリア層１２の材料としては、上記ＧａがドープされたＺｎＯに加えて、アルミニウム（Ａｌ）がドープされたＺｎＯやノンドープのＺｎＯが挙げられる。

【００１６】

陽極層１３は厚さが例えば２００ｎｍであり、有機ＥＬ層１４に効率よく正孔が注入されるように真空準位からの仕事関数が大きく、有機ＥＬ層１４からの発光が取り出させるよう透光性を有する材料からなるようにする。陽極材料としては、例えば酸化インジウム錫（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ；ＩＴＯ）　、酸化錫（SnO_2　）等が挙げられる。

【００１７】

有機ＥＬ層１４は、例えば陽極層１３の側から順に正孔輸送層１４Ａ、発光層１４Ｂおよび電子輸送層１４Ｃが積層されたものである。

【００１８】

正孔輸送層１４Ａは、陽極層１３から注入された正孔を発光層１４Ｂまで輸送するために設けられる。正孔輸送層１４Ａの材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキザゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、あるいはこれらの誘導体、または、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー，オリゴマーあるいはポリマーを用いることができる。具体的には、α－ナフチルフェニルジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポル

フィリン、金属ナフタロシアニン、４，４，４－トリス（３－メチルフェニルフェニルアミノ）トリフェニルアミン）トリフェニルアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ，Ｎ－テトラキス（ｐ－トリル）ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ，Ｎ－テトラフェニル４，４－ジアミノビフェニル、Ｎ－フェニルカルバゾール、４－ジ－ｐ－トリルアミノスチルベン、ポリ（パラフェニレンビニレン）、ポリ（チオフェンビニレン）、ポリ（２，２－チエニルピロール）等が挙げられる。

【００１９】

発光層１４Ｂは、陰極層１６と陽極層１３との間に電位差が生じると、陰極層１６および陽極層１３のそれぞれから電子および正孔が注入され、これら電子および正孔が再結合して発光する領域である。この発光層１４Ｂは、発光効率が高い材料、例えば、低分子蛍光色素、蛍光性の高分子、金属錯体等の有機材料から構成されている。具体的には、例えば、アントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、トリス（８－キノリノラト）アルミニウム錯体、ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体、トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体ジトルイルビニルビフェニルが挙げられる。

【００２０】

電子輸送層１４Ｃは、陰極層１６から注入される電子を発光層１４Ｂに輸送するために設けられる。電子輸送層１４Ｃの材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、ビススチリル、ピラジン，またはこれらの誘導体が挙げられる。具体的には、８－ヒドロキシキノリンアルミニウム，アントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、またはこれらの誘導体が挙げられる。

【００２１】

バッファ層１５は、例えば酸化リチウム（Li_2O）からなる。このバッファ層１５により、発光開始電圧を下げることが可能となる。

【００２２】

陰極層１６は、例えばアルミニウム（Ａｌ）、金（Ａｕ）、Ｃｕ（銅）またはその合金からなる。

【００２３】

このような構成を有する有機ＥＬ素子１０は、例えば以下のようにして製造することができる。まず、例えばスパッタリング法によって、基板１１の上に、ＧａがドープされたＺｎＯからなる陽極バリア層１２を形成する。次に、例えば反応性ＤＣスパッタリング法を用いて、ＩＴＯからなる陽極層１３を形成する。次いで、真空蒸着法よって、陽極層１３の上に、正孔輸送層１４Ａ、発光層１４Ｂおよび電子輸送層１４Ｃを順次成膜することにより、有機ＥＬ層１４を形成する。次いで、真空蒸着法によって、有機ＥＬ層１４の上に、Li_2Oからなるバッファ層１５を形成する。最後に、真空蒸着法によって陰極層１６を形成することにより、有機ＥＬ素子１０が完成する。

【００２４】

本実施の形態の有機ＥＬ素子１０では、基板１１の上に、特に水分に対するバリア性を有する陽極バリア層１２を設けるようにしたので、この陽極バリア層１２により基板１１側から浸入した水分が遮断され、有機ＥＬ層１４への水分の浸入が防止される。よって、基板１１をプラスチック材料からなるようにした場合でも、有機ＥＬ層１４の劣化が抑制され、その結果、安定した発光特性を得ることが可能となる。

【００２５】

また、陽極バリア層１２は可視光領域の光に対する透過率が５０％以上で、かつ比抵抗が０．００１Ωｃｍ以下であるので、この陽極バリア層１２を通じて有機ＥＬ層１４での発光が透過し、基板１１側から効率よく取り出すことができる。よって、本実施の形態の有機ＥＬ素子１０をディスプレイに適用した場合、そのディスプレイの輝度を向上させることが可能となる。

【００２６】

更に、有機ＥＬ層の劣化を防止するために従来の素子のような無機膜を基板の両面に成膜する必要がなくなるので、本実施の形態のように基板１１をプラスチック材料からなる薄膜とすれば、ディスプレイの収納性を向上させることができる。

【００２７】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、基板１１と陽極層１３との間に陽極バリア層１２を一層形成するようにしたが、複数層形成するようにしてもよい。例えば、図２に示した有機ＥＬ素子２０のように、陽極層１３と有機ＥＬ層１４との間に、更に陽極バリア層２１を設けるようにしてもよい。

【００２８】

また、上記実施の形態では、陽極バリア層１２を陽極層１３とは別に設ける構成としたが、図３に示した有機ＥＬ素子３０のように、陽極層を例えばＺｎＯにより形成することにより、陽極そのものがバリア機能を有する陽極兼バリア層３１としてもよい。更に、図４および図５に示した有機ＥＬ素子４０のように、基板１１の上に、開口部４１Ａを有する補助電極４１を形成し、開口部４１Ａ内にバリア層４２を形成するようにしてもよい。バリア層４２は、前述の陽極バリア層１２と同じく水分に対して高いバリア性を有し、可視光領域において透明な材料、例えば窒化シリコン（SiN_x　：但し、ｘは正数）、酸化シリコン（SiO_x　：但し、ｘは正数）、または窒化酸化シリコン（SiO_xN_y　：但し、ｘ，　ｙは正数）等の絶縁材料からなるようにする。開口部４１Ａは、有機ＥＬ層１４での発光が十分に透過するように、基板１１の表面全体の５０％以上の面積を有することが好ましい。

【００２９】

【発明の効果】

以上説明したように請求項１ないし請求項９のいずれか一項に記載の有機ＥＬ素子によれば、基板と有機ＥＬ層との間に、少なくとも水分に対するバリア性を有する、１または２以上のバリア層を備えるようにしたので、このバリア層により基板側から浸入した水分が遮断され、有機ＥＬ層への浸入を防止することができる。よって、基板をプラスチック材料からなるようにしても、有機ＥＬ層の劣化が抑制され、その結果、安定した発光特性を得ることが可能となる。

【００３０】

また、請求項３記載の有機ＥＬ素子によれば、バリア層が可視光領域の光に対する透過率が５０％以上で、かつ比抵抗が０．００１Ωｃｍ以下であるので、このバリア層を通じて有機ＥＬ層での発光が透過し、基板側から効率よく取り出すことができる。よって、本発明をディスプレイに適用した場合、そのディスプレイの輝度を向上させることが可能となる。

【００３１】

また、請求項８記載の有機ＥＬ素子によれば、有機ＥＬ層の劣化を防止するために従来の素子のような無機膜を基板の両面に成膜する必要がなくなるので、基板にフレキシブル性を持たせることにより、素子全体がフレキシブル性を有するようになり、その結果、本発明をディスプレイに適用した場合、そのディスプレイの収納性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態に係る有機ＥＬ素子の構成図である。

【図２】有機ＥＬ素子の変形例である。

【図３】有機ＥＬ素子の変形例である。

【図４】有機ＥＬ素子の変形例である。

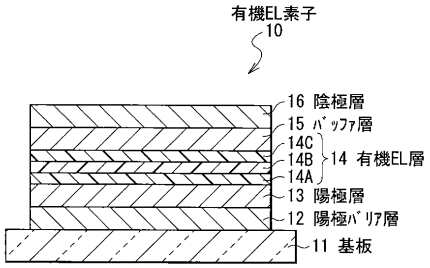
【図５】図４に示した有機ＥＬ素子の変形例のバリア層を含む平面で切った縮小断面図である。

【符号の説明】

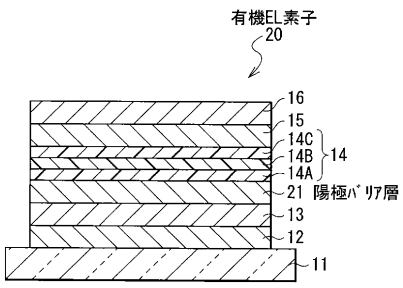
１０，　２０，　３０，　４０・・・　有機ＥＬ素子、１１・・・　基板、１２，　２１

，・・・陽極バリア層、１３・・・　陽極層、１４・・・　有機ＥＬ層、１４Ａ・・・　正孔輸送層、１４Ｂ・・・　発光層、１４Ｃ・・・　電子輸送層、１５・・・　バッファ層、４１Ａ・・・　開口部、３１・・・　陽極兼バリア層、４２・・・　バリア層

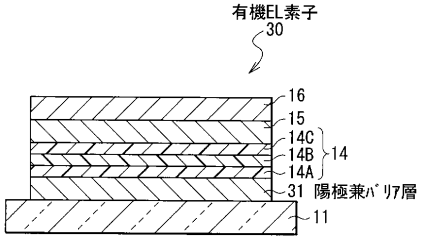
【図１】



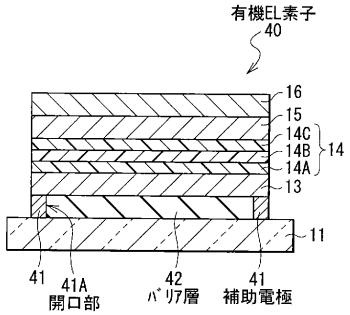
【図２】



【図３】



【図４】



【図５】

