

(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 - 313571

(P2002 - 313571A)

(43)公開日 平成14年10月25日(2002.10.25)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* ( 参考 )
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	C 3 K 0 0 7
			D
33/14		33/14	A
33/26		33/26	Z
33/28		33/28	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L ( 全 7 数 )

(21)出願番号 特願2001 - 118798(P2001 - 118798)

(22)出願日 平成13年4月17日(2001.4.17)

(71)出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市東三丁目1番地

(72)発明者 片山 晶雅

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

(72)発明者 竹内 哲也

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

(74)代理人 100079382

弁理士 西藤 征彦

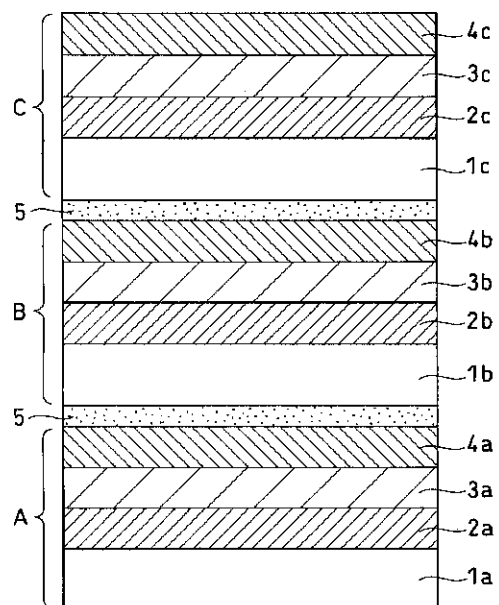
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多色発光ディスプレイ

(57)【要約】

【課題】発光効率に優れ、しかも低コストな多色発光ディスプレイを提供する。

【解決手段】透明基板 1 a ~ c と透明陽極電極 2 a ~ c と透明陰極電極 4 a ~ c とともに発光層 3 a ~ c を有する有機エレクトロルミネッセンス素子 A ~ C が積層されてなる多色発光ディスプレイであって、発光層 3 a ~ c の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子 A ~ C が積層されてなる多色発光ディスプレイである。



1a - c: 透明基板

4a - c: 透明陰極電極

2a - c: 透明陽極電極

5: 接着層

3a - c: 発光層

A - C: 有機 E L 素子

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板と陽極電極と陰極電極とともに発光層を有し、陽極電極および陰極電極の少なくとも一方が透明電極である有機エレクトロルミネッセンス素子が積層されてなる多色発光ディスプレイであって、発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子が少なくとも2つ積層されてなることを特徴とする多色発光ディスプレイ。

【請求項2】 発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子を少なくとも3つ積層してフルカラー表示を可能にした請求項1記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項3】 赤色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子、青色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子、および緑色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子からなる群から選ばれた少なくとも一つの有機エレクトロルミネッセンス素子が積層されてなる請求項1または2記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項4】 赤色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子と、青色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子と、緑色発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が積層されてなる請求項3記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項5】 透明電極が、金属薄膜と金属酸化物薄膜とからなるものである請求項1～4のいずれか一項に記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項6】 金属酸化物薄膜が有機金属酸化物薄膜からなるものである請求項5記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項7】 有機金属酸化物薄膜が、金属アルコキシド系化合物、金属アシレート系化合物および金属キレート系化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つに由来する有機成分を含有する金属酸化物のコーティング薄膜である請求項6記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項8】 金属薄膜が、金、銀、銅、アルミニウム、パラジウムおよび白金からなる群から選ばれた少なくとも一つを含有している請求項5～7のいずれか一項に記載の多色発光ディスプレイ。

【請求項9】 金属薄膜の厚みが1～50nmである請求項5～8のいずれか一項に記載の多色発光ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多色発光ディスプレイに関するものであり、詳しくは発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子を積層してなる多色発光ディスプレイに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、有機EL素子は、透明基板上に

陽極電極を成膜し、その表面に発光層を含む有機物層を成膜し、さらにその表面に陰極電極を成膜して構成されている。そして、電極の片方を透明もしくは半透明とすることにより、発光を取り出している。このような有機EL素子を用いたカラーディスプレイは、最近、成長著しいフラットパネルディスプレイの1つであり、液晶と異なり、自発光のデバイスで、視野角が広い、コントラストが高い、応答速度が速い等、液晶で指摘されている欠点を解消できる特性を備えている。

【0003】有機EL素子を用いてフルカラーディスプレイを実現する方法としては、例えば、RGB(赤緑青)で各々発光する材料を使用し、直接RGBの発光を得るRGB画素塗り分け方式、青色で発光させ、色変換層で色変換を行い、RGBの発光を得る色変換方式、白色で発光させ、カラーフィルターでRGBの発光を得るカラーフィルター方式があげられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記～の方式は、いずれも高精度のマスクング等の塗り分け工程が必要であるため、工程数が多く、歩留りを悪化させ、コストが高くなるという難点がある。加えて、上記の方式は、長寿命、高効率の青色発光が必要であるとともに、色変換層での変換効率が赤色で低いため、パネルとしての効率が落ちるといった難点もある。さらに上記の方式は、高輝度の白色発光が必要であるという難点がある。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、発光効率に優れ、しかも低コストな多色発光ディスプレイの提供をその目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の多色発光ディスプレイは、透明基板と陽極電極と陰極電極とともに発光層を有し、陽極電極および陰極電極の少なくとも一方が透明電極である有機エレクトロルミネッセンス素子が積層されてなる多色発光ディスプレイであって、発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子が少なくとも2つ積層されてなるという構成をとる。

【0007】すなわち、本発明者らは、発光効率に優れ、しかも低コストな多色発光ディスプレイを得るべく鋭意研究を重ねた。その結果、発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子を少なくとも2つ積層させて多色発光ディスプレイを構成すると、従来のような、高精度のマスクング等の塗り分け工程が不要であるため、工程数も少なく、歩留りが良好で、低コスト化を図ることができるとともに、透明性に優れた有機EL素子を用いているため発光効率に優れることを見だし、本発明に到達した。

## 【0008】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を説

明する。

【0009】本発明の多色発光ディスプレイは、例えば、図1に示すように、有機EL素子A上に接着層5を介して有機EL素子Bが形成され、さらにこの有機EL素子B上に接着層5を介して有機EL素子Cが形成されて構成されている。そして、各有機EL素子A～Cは、透明基板1a～c上に透明陽極電極2a～cが形成され、その表面に発光層3a～cが形成され、さらにその表面に透明陰極電極4a～cが形成されて構成されている。なお、各部材について個別に説明する必要がない限り、便宜上、透明基板1a～cを透明基板1と表示し、また透明陽極電極2a～c、発光層3a～cおよび透明陰極電極4a～cについても、それぞれ透明陽極電極2、発光層3および透明陰極電極4と表示する。

【0010】上記透明基板1としては、透明性に優れたものであれば特に限定はなく、例えば、ガラス基板、樹脂フィルム基板等があげられる。上記樹脂フィルム基板用材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリイミド(PI)、ポリカーボネート(PC)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリアリレート等があげられる。そして、有機EL素子Aの上に、有機EL素子B、有機EL素子Cを順番に貼りつけていく場合には、透明基板1bおよび透明基板1cは、いずれも柔軟性に優れた樹脂フィルム基板を用いることが好ましい。なお、透明基板1aは、使用箇所に応じてガラス基板もしくは樹脂フィルム基板が用いられる。

【0011】上記透明基板1の厚みは、通常、0.003～10mmであり、好ましくは0.025～5mmである。

【0012】上記透明基板1上に形成される透明陽極電極2は、透明性に優れたものであれば特に限定はなく、例えば、酸化インジウム錫(ITO)膜、酸化亜鉛(ZnO)膜、酸化錫(SnO<sub>2</sub>)膜等があげられる。また、上記透明陽極電極2は、金属薄膜と金属酸化物薄膜との多層構造とすることも可能であり、コストの点から、金属薄膜と有機金属酸化物薄膜との多層構造が好ましい。上記金属薄膜と有機金属酸化物薄膜との多層構造としては、例えば、金属薄膜と有機金属酸化物薄膜との2層構造、金属薄膜を有機金属酸化物薄膜でサンドイッチした3層構造のもの(有機金属酸化物薄膜/金属薄膜/有機金属酸化物薄膜)等があげられる。

【0013】上記透明陽極電極2の厚みは、通常、10～400nmであり、好ましくは20～200nmである。

【0014】上記有機金属酸化物薄膜用材料としては、有機成分を含有する金属酸化物であれば特に限定はないが、金属アルコキシド系化合物、金属アシレート系化合物および金属キレート系化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つに由来する有機成分を含有する金属酸化

物が好適に用いられる。このように、金属アルコキシド系化合物等に由来する有機成分を含有する金属酸化物を用いると、例えば、ウエットコーティングにより薄膜を形成する際に、金属アルコキシド系化合物等の加水分解および熱分解により、金属酸化物薄膜中に有機成分(アルキル基等)を残存させることができるため、スパッタ蒸着法により薄膜を形成する場合に比べて、透明基板1もしくは発光層3との接着性が向上するとともに、コストが安くなるため好ましい。また、有機成分を含有しない通常の金属酸化物薄膜(例えば、酸化チタン薄膜)はセラミック膜であるため曲げにくく柔軟性に劣るのに対して、有機成分を含有する金属酸化物薄膜はセラミック膜でないため曲げやすく、柔軟性に優れるという利点もある。

【0015】上記金属アルコキシド系化合物は、M-O-R結合(Rはアルキル基を示し、Mはチタン、ジルコニウム、タンタル、インジウム、アルミニウム、錫、亜鉛等の金属原子を示す)を有する化合物であれば特に限定はなく、例えばテトラ-n-ブトキシチタン、ジ-i-プロポキシ-ビス(アセチルアセトナト)チタン、ジ-n-ブトキシ-ビス(トリエタノールアミナト)チタン等があげられる。上記金属アシレート系化合物としては、例えば、M-O-CO-R結合(RおよびMは、前記と同様である)を有する化合物であれば特に限定はなく、例えば、ヒドロキシチタンステアレート等があげられる。上記金属キレート系化合物としては、例えば、ジプロポキシチタンビス(アセチルアセトネート)等があげられる。

【0016】また、上記金属アルコキシド系化合物等から生成する金属酸化物としては、例えば、酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)、酸化ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)、酸化インジウム(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化インジウム錫(ITO)、酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化タンタル(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、酸化錫(SnO<sub>2</sub>)、酸化亜鉛(ZnO)等があげられる。

【0017】上記有機金属酸化物薄膜の厚みは、通常、5～350nmであり、好ましくは10～200nmである。

【0018】上記金属薄膜用材料としては、特に限定はなく、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、パラジウム、白金もしくはこれらの合金等があげられる。これらのなかでも、低抵抗、高透明性、耐久性、エネルギー準位等を考慮して、銀系合金が好適に用いられる。

【0019】上記金属薄膜の厚みは、通常、1～50nmであり、好ましくは5～30nmである。

【0020】上記発光層3a～c用材料としては、青色発光材料、赤色発光材料および緑色発光材料がそれぞれ用いられる。そして、青色発光材料、赤色発光材料および緑色発光材料のうち、最も発光輝度の小さいものを発光取り出し側、すなわち有機EL素子A用の発光層3a

に用い、つぎに発光輝度の小さいものを有機EL素子B用の発光層3bに用い、最も発光輝度の大きいものを有機EL素子C用の発光層3cに用いることが好ましい。上記青色発光材料、赤色発光材料および緑色発光材料としては、特に限定はなく、従来から有機EL素子の発光層用材料として用いられているものがあげられる。

【0021】上記発光層3の厚みは、通常、5～200nmであり、好ましくは10～100nmである。

【0022】上記発光層3上に形成される透明陰極電極4は、金属薄膜と金属酸化物薄膜とからなる多層膜であれば特に限定はないが、金属薄膜と金属酸化物薄膜との2層構造、金属薄膜を金属酸化物薄膜でサンドイッチした3層構造のもの（金属酸化物薄膜/金属薄膜/金属酸化物薄膜）が好ましい。なお、発光層3上に、金属薄膜と金属酸化物薄膜とを成膜して2層構造の透明陰極電極4を形成する場合、透明性、発光性の観点から、発光層3上に金属薄膜を成膜し、その表面に金属酸化物薄膜を成膜することが好ましい。また、上記金属酸化物薄膜は、発光効率を向上させる点で、金属酸化物に金、銀、銅、パラジウム、ガリウム等を添加したものであっても差し支えない。

【0023】上記金属酸化物薄膜用材料としては、例えば、酸化チタン( $TiO_2$ )、酸化ジルコニウム( $ZrO_2$ )、酸化インジウム( $In_2O_3$ )、酸化インジウム錫(ITO)、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )、酸化タンタル( $Ta_2O_5$ )、酸化錫( $SnO_2$ )、酸化亜鉛( $ZnO$ )等があげられる。これらのなかでも、透明性の点から、 $TiO_2$ が好ましい。

【0024】上記金属酸化物薄膜の厚みは、通常、5～350nmであり、好ましくは10～200nmである。

【0025】上記金属薄膜用材料としては、特に限定はなく、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、パラジウム、白金もしくはこれらの合金等があげられる。これらのなかでも、低抵抗、高透明性、耐久性、エネルギー準位等を考慮して、銀系合金が好適に用いられる。

【0026】上記金属薄膜の厚みは、通常、1～50nmであり、好ましくは5～30nmである。

【0027】上記透明陰極電極4の厚みは、通常、5～500nmであり、好ましくは10～400nmである。

【0028】上記有機EL素子Aと有機EL素子B、および有機EL素子Bと有機EL素子Cとを接着する接着層5用材料としては、特に限定はなく、多色発光ディスプレイの分野に通常用いられる接着剤や粘着剤があげられる。ただし、厚み100 $\mu$ mのPETフィルムを基材とした場合、接着強度が50g/10mm(JISA5759)以上で、かつ、可視光透過率が80%以上(JIS R 3106)であることが好ましい。

【0029】上記接着層5の厚みは、通常、0.1～1

00 $\mu$ mであり、好ましくは1～50 $\mu$ mである。

【0030】上記有機EL素子A～Cは、例えば、つぎのようにして作製することができる。すなわち、まず、金属アルコキッド系化合物等に由来する有機成分を含有する金属酸化物液を準備し、これを透明基板1の表面にスピコート法やグラビアコート法により塗布し、乾燥、加水分解、熱分解させることにより有機金属酸化物薄膜を成膜する(ウエットコーティング法)。つぎに、この有機金属酸化物薄膜の表面に金属のスパッタ蒸着によって金属薄膜を成膜する。続いて、この金属薄膜の表面に上記と同様のウエットコーティング法により、有機金属酸化物薄膜を成膜する。これにより、透明基板1上に、有機金属酸化物薄膜と金属薄膜と有機金属酸化物薄膜とからなる3層構造の透明陽極電極2を形成する。つぎに、この透明陽極電極2の有機金属酸化物薄膜の表面に、赤色発光材料を真空蒸着等により成膜して赤色発光層3aを形成する。続いて、上記赤色発光層3aの表面にマグネトロンスパッタ蒸着装置を用いて金属酸化物を蒸着し金属酸化物薄膜を成膜した後、この金属酸化物薄膜の表面にマグネトロンスパッタ蒸着装置を用いて金属を蒸着し金属薄膜を成膜し、さらにこの金属薄膜の表面にマグネトロンスパッタ蒸着装置を用いて金属酸化物を蒸着し金属酸化物薄膜を成膜して、金属酸化物薄膜と金属薄膜と金属酸化物薄膜とからなる3層構造の透明陰極電極4を形成する。このようにして、赤色発光層3aを有する有機EL素子Aを得ることができる。そして、これと同様にして、青色発光層3bを有する有機EL素子Bおよび緑色発光層3cを有する有機EL素子Cをそれぞれ得ることができる。

【0031】そして、本発明の多色発光ディスプレイは、上記有機EL素子A～Cを用いて、例えば、つぎのようにして作製することができる。すなわち、まず、上記有機EL素子Bの透明基板1bの表面に接着層5を形成し、これを上記有機EL素子Aの透明陰極電極4a上に貼り合わせる。ついで、上記有機EL素子Cの透明基板1cの表面に接着層5を形成し、これを上記有機EL素子Bの透明陰極電極4b上に貼り合わせる。そして、これらをゴムロール等を用いて圧着することにより、目的とする多色発光ディスプレイ(図1参照)を得ることができる。なお、上記接着層5は、有機EL素子上に直接形成することも可能であるが、接着層作製時の熱等の有機EL素子への影響を考慮すると、両面が剥離フィルムに挟まれた粘着剤を別途用意し、有機EL素子の貼り合わせ時に、フィルムを剥がした粘着剤を透明基板1の表面に接着させることにより形成することが好ましい。また、上記接着層5は透明基板1上もしくは透明陰極電極4上のいずれに形成してもよい。

【0032】このようにして得られた本発明の多色発光ディスプレイは、有機EL素子A～Cの透明基板1a～cはもちろん、陽極電極2a～cおよび陰極電極4a～

cも全て透明であるため、多色発光ディスプレイの両面から発光を取り出すことができる。ただし、多色発光ディスプレイの片面のみから発光を取り出す場合は、有機EL素子Cの陰極電極4c(発光取り出し側の透明基板1aから最も離れた位置に設けられる電極)は透明でなくとも差し支えない。

【0033】なお、本発明において、有機EL素子の封止作業は、各有機EL素子単体で行ってもよく、あるいは有機EL素子を貼り合わせた状態で行ってもよい。

【0034】また、本発明の多色発光ディスプレイは、前記図1に示した構造に限定されるものではなく、例えば、有機EL素子の透明陽極電極2と透明陰極電極4の積層順序を逆にすることも可能であり、透明基板1上に透明陰極電極4が形成され、この上に発光層3が形成され、さらにその上に透明陽極電極2が形成されてなる有機EL素子を用いても差し支えない。そして、このような有機EL素子を積層してなる多色発光ディスプレイにおいて、片面のみから発光を取り出す場合は、前記と同様に、有機EL素子Cの陽極電極2c(発光取り出し側の透明基板1aから最も離れた位置に設けられる電極)は透明でなくとも差し支えない。

【0035】さらに、本発明に用いる有機EL素子は、発光効率の向上を目的として、透明陽極電極2と発光層3との間、もしくは発光層3と透明陰極電極4との間に、正孔注入層や電子注入層を設けることも可能である。例えば、透明陽極電極2/正孔注入層/発光層3/電子注入層/透明陰極電極4、透明陽極電極2/正孔注入層/発光層3/透明陰極電極4、透明陽極電極2/発光層3/電子注入層/透明陰極電極4等の構造であってもよい。

【0036】上記正孔注入層用材料としては、特に限定はなく、例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリーラミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、ポリシラン、アニリン系共重合体、導電性高分子オリゴマー(好ましくはチオフエニオリゴマー)、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン化合物、有機発光材料としても用いることができる芳香族ジメチルイン系化合物、p型-SiC等が無機半導体等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0037】上記正孔注入層の厚みは、通常、1~100nmであり、好ましくは10~50nmである。

【0038】また、上記電子注入層用材料としては、特に限定はなく、例えば、ニトロ置換フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノ

誘導体、チオピランジオキソド誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、特開昭59-194393号公報において発光層の材料として開示されている一連の電子伝達性化合物、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有したキノキサリン誘導体、8-キノリノール誘導体の金属錯体、メタルフリーもしくはメタルフタロシアニンまたはこれらの末端がアルキル基、スルホン基等で置換されているもの、ジスチリルピラジン誘導体、n型-SiC等が無機半導体等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0039】上記電子注入層の厚みは、通常、1~100nmであり、好ましくは10~50nmである。

【0040】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0041】【実施例1】〔有機EL素子Aの作製〕透明基板〔PETフィルム(25mm×75mm、厚み0.1mm)〕を準備し、この表面に、マグネトロンスパッタ蒸着装置を用いてITOを蒸着してITO膜(厚み400nm)を成膜し、これを透明陽極電極とした。つぎに、この透明陽極電極の表面に赤色発光材料(主剤「Alq」に色素DCJTを添加したもの)を真空蒸着機を用いて蒸着して赤色発光層(厚み50nm)を成膜した。ついで、この赤色発光層の表面にマグネトロンスパッタ蒸着装置を用いてAg系合金を蒸着し金属薄膜(厚み7nm)を成膜した後、この表面にマグネトロンスパッタ蒸着装置を用いて酸化チタンを蒸着し金属酸化物薄膜(厚み30nm)を成膜し、金属薄膜と金属酸化物薄膜との2層構造からなる透明陰極電極を形成した。このようにして、有機EL素子を作製した。

【0042】〔有機EL素子Bの作製〕青色発光材料(主剤「Alq」に色素Peryleneを添加したもの)を用い、青色発光層を形成する以外は、上記と同様にして、有機EL素子を作製した。

【0043】〔有機EL素子Cの作製〕緑色発光材料(主剤「Alq」に色素Coumarin6を添加したもの)を用い、緑色発光層を形成する以外は、上記と同様にして、有機EL素子を作製した。

【0044】〔多色発光ディスプレイの作製〕まず、両面が剥離フィルムに挟まれたアクリル系粘着剤(綜研化学社製、SKダイナ2092)を準備した。そして、フィルムを剥がした粘着剤を有機EL素子Bの透明基板の表面に貼り合わせた後、これを有機EL素子Aの透明陰極電極上に貼り合わせて積層した。同様に、フィルムを剥がした粘着剤を有機EL素子Cの透明基板の表面に貼り合わせた後、これを有機EL素子Bの透明陰極電極上

に貼り合わせて積層した。そして、これらをゴムロールを用いて圧着し、封止作業を行うことにより、目的とする多色発光ディスプレイ（図1参照）を作製した。

【0045】

【実施例2】〔有機EL素子A～Cの作製〕ITO膜からなる透明陽極電極に代えて、有機金属酸化物薄膜と金属薄膜と有機金属酸化物薄膜とからなる3層構造の透明陽極電極を用いた。すなわち、ジ-*i*-プロポキシ-ビス（アセチルアセトナト）チタン（日本曹達社製のT-50）を、イソプロピルアルコールと*n*-ヘキサンの混合溶媒に溶解した溶液を調製し、これを透明基板の表面にスピンコート法により塗布し、乾燥、加水分解、熱分解させることにより有機金属酸化物薄膜（厚み30nm）を成膜した。つぎに、この有機金属酸化物薄膜の表面に、マグネトロンスパッタ蒸着装置を用いてAg系合金を蒸着し金属薄膜（厚み7nm）を成膜した。続いて、この金属薄膜の表面に上記と同様にして、有機金属酸化物薄膜（厚み30μm）を成膜した。このようにして、有機金属酸化物薄膜と金属薄膜と有機金属酸化物薄膜との3層構造からなる透明陽極電極を形成した。そして、この透明陽極電極を用いる以外は、実施例1と同様にして、有機EL素子A～Cを作製した。

【0046】〔多色発光ディスプレイの作製〕実施例2で作製した有機EL素子A～Cを用いる以外は、実施例1と同様にして多色発光ディスプレイを作製した。

【0047】

【比較例】まず、透明基板〔PETフィルム（25mm×75mm、厚み0.1mm）〕を準備し、この表面に、マグネトロンスパッタ蒸着装置を用いてITOを蒸着してITO膜（厚み400nm）を成膜し、これを透明陽極電極とした。つぎに、この透明陽極電極の表面の所定の位置（青色発光層および緑色発光層の形成部分）をマスクし、赤色発光材料を真空蒸着機を用いて蒸着して赤色発光層（厚み50nm）を成膜した。ついで、この赤色発光層をマスクするとともに、青色発光層の形成\*

\*予定部分をマスクし、緑色発光材料を真空蒸着機を用いて蒸着して緑色発光層（厚み50nm）を成膜した。さらに、この赤色発光層および緑色発光層をマスクし、青色発光材料を真空蒸着機を用いて蒸着して青色発光層（厚み50nm）を成膜した。このようにして、同一の透明陽極電極上に赤色発光層、緑色発光層および青色発光層をそれぞれ形成した。そして、これら発光層の表面に、アルミニウム-リチウム系合金を真空蒸着機を用いて蒸着して陰極電極（厚み200nm）を成膜し、多色発光ディスプレイを作製した。

【0048】このようにして得られた実施例品は、比較例品に比べて、1/3以下のコストで作製することができた。また、すべての電極を透明電極とすることで、素子の向こう側を見通すことができるフルカラーディスプレイを作製することができた。

【0049】

【発明の効果】以上のように、本発明の多色発光ディスプレイは、発光層の発光色が異なる有機エレクトロルミネッセンス素子を少なくとも2つ積層させてなるものである。その結果、従来のような、高精度のマスクング等の塗り分け工程が不要であるため、工程数も少なく、歩留りが良好で、低コスト化を図ることができるとともに、透明性に優れた有機EL素子を用いているため発光効率に優れるという特有の効果奏する。

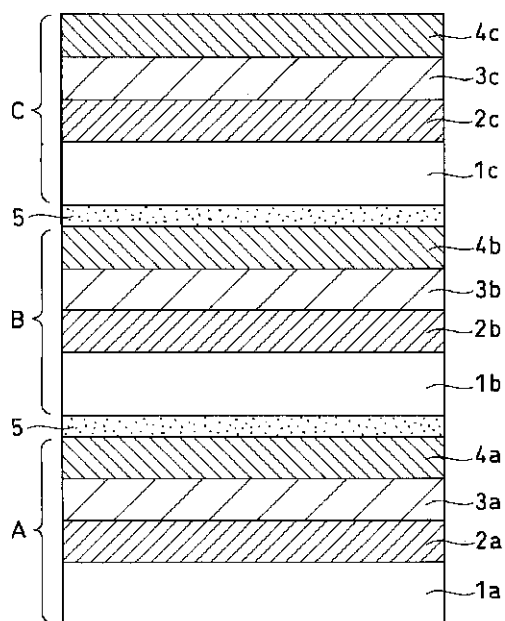
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多色発光ディスプレイの一例を示す模式断面図である。

【符号の簡単な説明】

- 1 a～c 透明基板
- 2 a～c 透明陽極電極
- 3 a～c 発光層
- 4 a～c 透明陰極電極
- 5 接着層
- A～C 有機EL素子

【図1】



1a~c:透明基板	4a~c:透明陰極電極
2a~c:透明陽極電極	5:接着層
3a~c:発光層	A~C:有機EL素子

フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 敏和  
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA05 CA06 CB01  
 CB03 DA01 DB03 EB00

专利名称(译)	多色发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002313571A</a>	公开(公告)日	2002-10-25
申请号	JP2001118798	申请日	2001-04-17
[标]申请(专利权)人(译)	住友理工株式会社		
申请(专利权)人(译)	东海工機工業株式会社		
[标]发明人	片山晶雅 竹内哲也 岡崎敏和		
发明人	片山 晶雅 竹内 哲也 岡崎 敏和		
IPC分类号	H05B33/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/28 H05B33/14		
CPC分类号	H01L25/048 H01L27/3209 H01L2924/0002		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/12.D H05B33/14.A H05B33/26.Z H05B33/28 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/BA05 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CB03 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD51 3K107/EE11 3K107/FF15 3K107/GG06		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优异的发光效率和低成本的多色发光显示器。其中具有发光层3a至c的有机电致发光元件A至C与透明基板1a至c，透明阳极电极2a至c以及透明阴极电极4a至c层叠在一起的多色发光显示器。其中堆叠了发光层3a至3c的具有不同发光颜色的有机电致发光元件A至C的多色发光显示器。

