

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4479250号
(P4479250)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.		F 1	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12	C
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/24	(2006.01)	H05B 33/24	

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-12611 (P2004-12611)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成16年1月21日(2004.1.21)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-209421 (P2005-209421A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成17年8月4日(2005.8.4)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成18年11月10日(2006.11.10)		弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	芝崎 孝宜
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、発光層を含む有機層を有する青色、赤色、緑色の有機電界発光素子を形成する工程を備えており、

前記各色の有機電界発光素子を形成する工程は、

前記基板上に共振器構造の反射層を含む陽極を形成する工程と、

前記陽極上に形成された各色に対応する発光層を含む有機層を形成する工程と、

前記有機層上に電子注入層を介して形成された陰極を形成する工程とを備え、

前記各有機電界発光素子の有機層の膜厚を、青色、赤色、緑色の順に厚く設定し、

前記反射層と前記陰極との間の光学的距離を、前記各色の発光層ごとにその発光光が共振可能な値に設定し、

前記赤色と緑色の有機電界発光素子の光学的距離を0次の干渉条件に設定し、前記青色の有機電界発光素子の光学的距離を1次の干渉条件に設定し、

前記各有機電界発光素子の有機層の少なくとも発光層を、青色、赤色、緑色の順に成膜する

表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置に関し、特に、有

機電界発光素子（有機EL素子）を備えた表示装置の製造方法および表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ブラウン管に代わる表示装置として、軽量で消費電力の小さいフラット表示装置の研究、開発が行われている。このうち、有機EL素子を備えた表示装置は、自発光で、応答速度が高速であり、低消費電力での駆動が可能な表示装置として、注目されている。

【0003】

このような有機EL表示装置をフルカラー化する構成として、青色（B）、赤色（R）、緑色（G）に発光する有機EL素子を配列した構成がある。この構成においては、発光層を含む有機層を陽極（アノード）と陰極（カソード）とで挟持した発光素子の構成を採用し、発光層で生じた光を陽極と陰極との間で共振させて、陽極側または陰極側から取り出す、マイクロキャビティ（微小光共振器）構造とする構成が提案されている。このような構成とすることにより、取り出し光の色純度を向上させ、共振の中心波長付近の取り出し光の強度を向上させることが可能である。

【0004】

このため、B、R、Gの有機EL素子における取り出し光のスペクトルのピーク波長 L_B 、 L_R 、 L_G に合わせて、各色の有機EL素子における共振器構造の光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G をそれぞれ設定することにより、色純度改善が行われている。この光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G は、マイクロキャビティ効果を最大限にするために、各色ともに、0次の干渉条件になるように決定されており、波長の長いR、G、Bの順に、 $L_R > L_G > L_B$ となっている。そして、各色の有機EL素子の有機層は、この光学的距離に応じた膜厚となっており、R、G、Bの順に膜厚が厚く形成されている。

【0005】

ここで、一般的に、有機EL素子の有機層は、真空蒸着法により、基板に蒸着マスクをアライメントした状態で、各色の有機層を蒸着させることで、各色別に塗り分けている。これにより、先に蒸着された色の有機層に、後から異なる色の有機層を蒸着する際に用いる蒸着マスクが接触してしまい、先に蒸着された色の有機層に傷が生じたり、蒸着マスクの異物が転写される。このため、先に蒸着される有機層を有する有機EL素子では、非発光欠陥が生じ易くなり、後から成膜される有機層を有する有機EL素子ほど、非発光欠陥が抑制される。

【0006】

そこで、非発光欠陥の周囲の輝度が高いと非発光欠陥の視認性も高くなることを考慮し、輝度の低い順、すなわち、B、R、Gの順に有機層を蒸着させる方法がある。また、膜厚の薄い有機層から先に成膜すると、薄い膜厚の有機層に何度も蒸着マスクが接触することで、非発光欠陥が生じ易くなるため、膜厚の厚い順、すなわち、上述したように、R、G、Bの順に有機層を蒸着させる方法も報告されている。さらには、蒸着マスクと有機層の接触を防ぐために、有機層を成膜する領域内に突起部（スパーサー）を設ける例も報告されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

【特許文献1】特開2003-59671号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上述したように、各色の有機層を輝度の低い順に成膜すると、膜厚の最も薄いBの有機層が先に成膜されるため、蒸着マスクの接触の影響を受け易く、Bの有機EL素子の非発光欠陥が多くなる。また、0次の干渉条件でのBの有機層の膜厚は薄いため、基板上の異物や電極上の凹凸の影響を受け易く、さらに非発光欠陥が多くなる傾向があった。

【0009】

また、各色の有機層を膜厚順に成膜する場合には、Bの有機層は最後に蒸着されるため、Bの有機EL素子の非発光欠陥が抑制されるものの、Gの有機層はBの有機層よりも先に成膜されるため、蒸着マスクの接触により、輝度の最も高いGの有機EL素子の非発光欠陥が増加するという現象が生じていた。Gの有機EL素子は輝度が高いため、非発光欠陥の視認性が高い。さらに、有機層を成膜する領域内にスパーサーを設ける方法では、有機層の成膜領域がスパーサーの分だけ低減されるため、この表示装置をスパーサーのないものと同一輝度で点灯させた場合に、発光寿命が低減してしまう、という問題があった。

【0010】

このため、発光寿命を低減させることなく、各色の有機EL素子における非発光欠陥を低減可能な有機EL表示装置が望まれていた。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述したような課題を解決するために、本発明における表示装置の製造方法は、基板上に、発光層を含む有機層を有する青色、赤色、緑色の有機電界発光素子を形成する工程を備えており、前記各色の有機電界発光素子を形成する工程は、前記基板上に共振器構造の反射層を含む陽極を形成する工程と、前記陽極上に形成された各色に対応する発光層を含む有機層を形成する工程と、前記有機層上に電子注入層を介して形成された陰極を形成する工程とを備え、各有機EL素子の有機層の膜厚を、青色、赤色、緑色の順に厚く設定し、前記反射層と前記陰極との間の光学的距離を、前記各色の発光層ごとにその発光光が共振可能な値に設定し、前記赤色と緑色の有機電界発光素子の光学的距離を0次の干渉条件
に設定し、前記青色の有機電界発光素子の光学的距離を1次の干渉条件に設定し、各有機EL素子の有機層の少なくとも発光層を青色、赤色、緑色の順に成膜することを特徴として
している。

20

【0012】

このような表示装置の製造方法によれば、青色、赤色、緑色の有機層から順に成膜されることで、最後に成膜される緑色の有機層は、蒸着マスクの接触が抑制され、接触による損傷や異物の転写が防止される。このため、緑色の有機EL素子の非発光欠陥が低減される。また、緑色、赤色、青色の順に有機層の膜厚が厚く設定されることから、青色の有機層ほど膜厚が厚くなることで、蒸着マスクの接触による影響が抑制されるとともに、基板
上の異物や電極の凹凸等の外的要因による影響も受け難くなる。したがって、青色の有機EL素子の非発光欠陥も低減される。これにより、背景技術で説明したように、有機層の成膜領域に蒸着マスクとの接触を防ぐためのスパーサーを設けなくても、蒸着マスクの有機層への影響が抑制され、有機EL素子の非発光欠陥も低減される。

30

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明における表示装置の製造方法およびこれにより得られる表示装置によれば、有機層の成膜領域を低減することなく、有機EL素子の非発光欠陥を低減することができる。したがって、発光寿命を低減させることなく、表示装置の表示品質を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明の表示装置の製造方法によって得られる表示装置の一構成例を模式的に示す断面図である。この図に示す表示装置10は、基板11上に、青色(B)の光が取り出される有機EL素子12B、赤色(R)の光が取り出される有機EL素子12R、緑色(G)の光が取り出される有機EL素子12Gを発光素子として配列形成してなるフルカラーの表示装置である。

【0018】

有機EL素子12B、12R、12Gは、基板11側から順に、陽極13、有機層14

50

、電子注入層 15 および陰極 16 を積層した構成となっている。そして、有機層 14 において生じた発光光 $h\nu$ を、陰極 16 側から取り出す、上面発光型として構成されている。以下、各部材の詳細な構成を製造工程順に説明する。

【0019】

まず、例えばガラスなどの絶縁材料からなる基板 11 上に、薄膜トランジスタ (Thin film Transistor (TFT)) (図示省略) を形成する。そして、この TFT が形成された基板 11 上に、ここでの図示は省略するが、例えばポリイミドを塗布、露光、現像、焼成して平坦化膜を形成する。この露光により平坦化膜にコンタクトホールを形成することで、後工程で形成する陽極 13 がこのコンタクトホールを介して上述した TFT と接続される。

10

【0020】

次に、例えば真空雰囲気下でのスパッタ法により、平坦化膜 (図示省略) 上に、例えば、酸化インジウム錫 (ITO) 膜 13a、Ag 合金膜 13b、ITO 膜 13c が基板 11 側から順次積層された導電層を形成する。続いて、この導電層上にレジストパターン (図示省略) を形成し、このレジストパターンをマスクに用いたエッチングにより、パターンニングすることで、陽極 13 を形成する。その後、レジストパターンを除去する。この陽極 13 における Ag 合金膜 13b は、以降に詳細に説明する共振器構造の反射層として用いられることとする。

【0021】

次に、陽極 13 上に、通常のリソグラフィ技術により素子分離のための絶縁層 (図示省略) を形成することで、各色の有機 EL 素子 12B、12R、12G の形成領域を分離する。続いて、窒素 (N_2) 雰囲気下でベークを行い、酸素 (O_2) プラズマにより、基板 11 の前処理を行う。

20

【0022】

次いで、例えば真空蒸着法により、陽極 13 上に、有機 EL 素子 12B の有機層 14B、有機 EL 素子 12R の有機層 14R、有機 EL 素子 12G の有機層 14G をそれぞれ形成する。本発明では、各有機層 14B、14R、14G の膜厚を、輝度の低い色から順に厚く設定することが特徴的であり、輝度の低い色順は、B、R、G となることから、有機層 14B、14R、14G の順に膜厚が厚く設定される。そして、各有機層 14B、14R、14G の膜厚は、有機層 14B、14R、14G において生じた発光光 $h\nu$ のうち目的とする波長の光を、陽極 13 中の Ag 合金膜 13b (反射層) と陰極 16 との間で共振させることが可能な膜厚に設定されることとする。

30

【0023】

ここで、本実施形態の表示装置 10 における有機層 14B、14R、14G の膜厚を設定するための共振器構造について詳細に説明する。この表示装置 10 は、後述するように、陽極 13 上に形成される有機層 14B、14R、14G 上に電子注入層 15 を介して陰極 16 が形成されている。そして、陽極 13 中の Ag 合金膜 13b と陰極 16 との間に挟持される、陽極 13 における最上層の ITO 膜 13c と、有機層 14B、14R、14G と、電子注入層 15 とを合わせた共振部 C において、目的とする波長の光を共振させて、陰極 16 側から取り出すように構成されている。

40

【0024】

この表示装置 10 は、フルカラー表示を得るために、発光層 23B、23R、23G で生じる発光光 $h\nu$ は、B、R、G の波長領域で発光強度を有している。そして、各有機 EL 素子 12B、12R、12G において、Ag 合金膜 13b と陰極 16 との間の光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G は、それぞれの有機 EL 素子 12B、12R、12G に設定した所望の波長 λ_B 、 λ_R 、 λ_G の光が、共振部 C で共振する値にそれぞれ設定されている。従来の表示装置では、この光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G は、0 次の干渉条件となるように設定されており、 $L_R > L_G > L_B$ となっていた。

【0025】

これに対し、本実施形態では、 L_R 、 L_G を従来のまま 0 次の干渉条件で設定し、 L_B の

50

みを1次の干渉条件となるように設定する。これにより、例えば、各有機EL素子12B、12R、12Gの発光層23B、23R、23Gで発生した発光光 h が、Ag合金膜13bおよび陰極16で反射する際に生じる位相シフトを Φ_B 、 Φ_R 、 Φ_G (ラジアン)、有機EL素子12B、12R、12GにおけるAg合金膜13bと陰極16との間の光学的距離を L_B 、 L_R 、 L_G 、陰極16側から取り出す光のスペクトルのピーク波長を λ_B 、 λ_R 、 λ_G とした場合、光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G が数3を満たすようにする。

【0026】

【数3】

$$\begin{aligned} 2L_B/\lambda_B + \Phi_B/2\pi &= 2L_R/\lambda_R + \Phi_R/2\pi + 1 \\ &= 2L_G/\lambda_G + \Phi_G/2\pi + 1 = q + 1 \end{aligned} \quad (3)$$

(q は0を含む正の整数であり、 $L_B > L_R > L_G$ である) ... (3)

【0027】

これにより、 $L_B > L_R > L_G$ となる範囲で、 L_R 、 L_G は q 次の干渉条件であり、 L_B は($q + 1$)次の干渉条件で設定される。例えば、 L_R 、 L_G を1次の干渉条件とし、 L_B を2次の干渉条件としてもよい。ただし、光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G は、光学的距離 L_R 、 L_G が正の最小値となるように、すなわち、 L_R 、 L_G を0次の干渉条件とし、 L_B を1次の干渉条件とすることが、マイクロキャピティ効果が高いため、好ましい。そして、この光学的距離 L_B 、 L_R 、 L_G に応じて、有機層14B、14R、14Gの順に膜厚を厚く設定する。

【0028】

ここで、例えば有機層14Bは、後述するように、正孔注入層21B、正孔輸送層22B、発光層23B、電子輸送層24Bで構成されるが、有機層14Bの膜厚を設定する場合には、上記のどの層の膜厚で調整してもよく、各層の構成材料により適宜設定されることとする。有機層14G、14Rについても同様である。

【0029】

そして、上記のような膜厚順に設定された有機層14B、14R、14Gを、この膜厚順、すなわち輝度の低い色から順に成膜する。具体的には、次のように成膜工程を行う。

【0030】

例えば、真空雰囲気下で、基板11上に蒸着マスク(図示省略)をアライメントして、有機EL素子12Bの形成領域における陽極13上に、正孔注入層21B、正孔輸送層22B、発光層23B、電子輸送層24Bを順番に蒸着することで、青色の有機層14Bを形成する。

【0031】

次いで、真空雰囲気を維持した状態で、基板11上に蒸着マスク(図示省略)をアライメントして、有機EL素子12Rの形成領域に、正孔注入層21R、正孔輸送層22R、発光層23R、電子輸送層24Rを順番に蒸着することで、赤色の有機層14Rを形成する。

【0032】

その後、真空雰囲気を維持した状態で、基板11上に蒸着マスク(図示省略)をアライメントして、有機EL素子12Gの形成領域に、正孔注入層21G、正孔輸送層22G、発光層23G、電子輸送層24Gを順番に蒸着することで、緑色の有機層14Gを形成する。

【0033】

以上のように、有機層14B、14R、14Gを形成した後、真空雰囲気を維持した状態で、基板11上に蒸着マスク(図示省略)をアライメントして、真空蒸着法により、有機層14B、14R、14G上に、例えばフッ化リチウム(LiF)からなる電子注入層15を形成する。その後、真空蒸着法により、この蒸着マスクを用いて例えばMgAg合金からなる陰極16を形成する。この陰極16は、有機層14B、14R、14Gで生じ

10

20

30

40

50

た発光光 h を取り出す側となるため、その光透過率が膜厚等で調整されていることとする。そして、この陰極16と上述した陽極13との間には、ここでの図示は省略した電流注入用の駆動電源が接続されていることとする。

【0034】

次いで、スパッタ法により、基板11上に陰極16を蒸着する際に用いた蒸着マスクをアライメントして、陰極16上に、例えば酸化インジウム亜鉛(Indium Zinc Oxide (IZO))からなる透明導電層(図示省略)を形成する。この透明導電層は、陰極16の電気抵抗を下げるために形成される。

【0035】

その後、化学的気相成長(Chemical Vapor Deposition(CVD))法により、マスクをアライメントした状態で、透明導電層上に窒化シリコン(SiN_x)からなる保護膜(図示省略)を成膜する。次に、基板11の周縁部上に、熱硬化性の樹脂を塗布し、この樹脂上にガラス基板(図示省略)を張り合わせた状態で、加熱することで樹脂封止を行う。

10

【0036】

このような表示装置の製造方法およびこれにより得られる表示装置によれば、有機EL素子12B、12R、12Gの有機層14B、14R、14Gの膜厚を、B、R、Gの順に厚く設定し、有機層14B、14R、14Gの順に成膜する。これにより、有機EL素子12Gの有機層14Gが最後に形成されるため、蒸着マスクの接触が抑制され、この接触に起因する有機層14Gの損傷や異物混入が防止される。したがって、輝度の高い有機EL素子12Gの非発光欠陥を低減することができる。

20

【0037】

また、有機EL素子12Bの光学的距離 L_B を1次の干渉条件にすることで、従来の0次の干渉条件の場合には最も薄く設定される有機層14Bの膜厚が、最も厚く設定される。これにより、輝度の低い色の有機層14Bを最初に成膜しても、従来よりも膜厚が厚いため、蒸着マスクの接触による影響や基板11上の異物、陽極13の凹凸等の外的要因の影響が抑制される。したがって、有機EL素子12Bの非発光欠陥を低減することができる。

【0038】

さらに、有機EL素子12Rの有機層14Rは2番目に成膜されるため、従来のように、光学的距離 L_B 、 L_G 、 L_R を0次の干渉条件とし、膜厚の厚い色順、すなわち有機層14Rを最初に成膜する場合と比較して、有機層14Rへの蒸着マスクの接触が抑制され、この接触による影響も抑制される。したがって、有機EL素子12Rの非発光欠陥も低減することができる。

30

【0039】

よって、有機層14B、14R、14Gの成膜領域に蒸着マスクと有機層14B、14R、14Gとの接触を防ぐためのスペーサーを設けなくても、蒸着マスクの接触による有機層14B、14R、14Gへの影響を抑制でき、有機EL素子12B、12R、12Gの非発光欠陥を低減することができる。したがって、発光寿命を低減させることなく、表示装置10の表示品質を高めることができる。

【0040】

40

以上、実施の形態により本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態では、有機層14B、14R、14Gにおける全ての層を、輝度の低い順に色別に形成する例について説明したが、有機層14B、14R、14Gのうち、少なくとも発光層23B、23R、23Gを輝度の低い色から順に成膜すればよい。例えば有機層14B、14R、14Gの膜厚が、各有機層の発光層23B、23R、23Gの膜厚の差のみで異なり、有機層14B、14R、14Gにおける発光層23B、23R、23G以外の層が同一材料であって、これらの層を同一工程で形成することが可能な場合には、発光層23B、23G、23Rのみを輝度の低い色から順に成膜すればよい。

【0041】

50

また、上記の実施形態では、発光光 h を陽極 13 側で反射させ、半透過性の Ag Mg 合金で形成された陰極 16 側、すなわち上面側から取り出す構成としたが、陽極 13 を半透過性の材質で形成し、陰極 16 を反射性の高い材質で形成することで、発光光 h を陽極 13 側、すなわち下面側から取り出す構成としてもよい。

【0042】

さらに、陽極 13 と陰極 16 とを半透過性の材質で形成することで、両面から発光光 h を取り出すような構造にすることも可能である。

【0043】

また、上記の実施形態においては基板 11 上に形成された陽極 13 上に、有機層 14 B、14 R、14 G を形成し、これらの上部に、電子注入層 15 を介して陰極 16 を形成し、陰極 16 側から光を取り出すように構成した例について説明したが、積層順序を逆にし、基板 11 上に形成された陰極 16 上に、電子注入層 15 を介して有機層 14 B、14 R、14 G を形成した後、これらの上部に、陽極 13 を形成し、陽極 13 側から光を取り出すように構成してもよい。

【実施例】

【0044】

さらに、本発明の具体的な実施例について説明する。本実施例では、上記実施の形態と同様の方法により、表示装置を製造した。

【0045】

まず、TFE が形成された基板 11 上に、コンタクトホールが設けられた平坦化膜（図示省略）を形成した。次に、平坦化膜上に、ITO 膜 13 a、Ag 合金膜 13 b、ITO 膜 13 c が基板 11 側から順次積層された導電層を形成した。ここでの膜厚は、ITO 膜 13 a / Ag 合金膜 13 b / ITO 膜 13 c = 約 30 nm / 約 100 nm / 約 10 nm とした。続いて、この導電層をパターニングすることで、陽極 13 を形成した。

【0046】

次に、陽極 13 上に素子分離のための絶縁層（図示省略）を形成し、各色の有機 EL 素子 12 B、12 R、12 G の形成領域を分離した。続いて、 N_2 雰囲気下でベークを行い、 O_2 プラズマにより、基板 11 の前処理を行った。

【0047】

次いで、真空雰囲気下でこの基板 11 を有機層 14 B を成膜するチャンバーに搬送し、基板 11 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、有機 EL 素子 12 B の陽極 13 上に、正孔注入層 21 B、正孔輸送層 22 B、発光層 23 B、電子輸送層 24 B を順次蒸着することで、有機層 14 B を形成した。有機層 14 B の膜厚は、1 次の干渉条件の光学的距離 L_B に応じて設定し、約 200 nm とした。

【0048】

次いで、真空雰囲気を維持した状態で、有機層 14 R を成膜するチャンバーに搬送し、基板 11 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、有機 EL 素子 12 R の形成領域の陽極 13 上に、正孔注入層 21 R、正孔輸送層 22 R、発光層 23 R、電子輸送層 24 R を順次蒸着することで、有機層 14 R を形成した。有機層 14 R の膜厚は、0 次の干渉条件の光学的距離 L_R に応じて設定し、約 150 nm とした。

【0049】

その後、真空雰囲気を維持した状態で、有機層 14 G を成膜するチャンバーに搬送し、基板 11 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、有機 EL 素子 12 G の形成領域の陽極 13 上に、正孔注入層 21 G、正孔輸送層 22 G、発光層 23 G、電子輸送層 24 G を順番に蒸着することで、有機層 14 G を形成した。有機層 14 G の膜厚は、0 次の干渉条件の光学的距離 L_G に応じて設定し、約 100 nm とした。

【0050】

次に、真空雰囲気を維持した状態で、電子注入層 15 および陰極 16 を蒸着するチャンバーに基板 11 を搬送し、基板 11 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、有機層 14 B、14 R、14 G 上に、LiF からなる電子注入層 15 を約 1 nm の膜厚で形

10

20

30

40

50

成した。その後、この蒸着マスクを用いてMgAg合金からなる陰極16を約100nmの膜厚で形成した。

【0051】

次いで、真空雰囲気を維持した状態で、スパッタ法により透明導電層(図示省略)を成膜するチャンバーに基板11を搬送し、基板11上に陰極16を蒸着する際に用いた蒸着マスクをアライメントして、陰極16上にIZOよりなる透明導電層を約100nmの膜厚で成膜した。

【0052】

その後、真空雰囲気を維持した状態で、CVD法により保護膜(図示省略)を成膜するチャンバーに基板11を搬送し、マスクをアライメントした状態で、透明導電層上にSiN_xからなる保護膜を約1μmの膜厚で成膜した。次に、基板11の周縁部上に、熱硬化性の樹脂を塗布し、この樹脂上にガラス基板(図示省略)を張り合わせた状態で、加熱することで樹脂封止を行った。

【0053】

本実施例に対する比較例として、背景技術で説明したように、光学的距離L_B、L_R、L_Gを0次の干渉条件とし、これに応じて、有機層14Bの膜厚を約70nm、有機層14Rの膜厚を約150nm、有機層14Gの膜厚を約100nmとした。そして、膜厚の厚い色から順に、すなわち、有機層14R、14G、14Bの順で、各色別に成膜した。なお、有機層14R、14G、14Bの成膜工程以外は、実施例と同様の方法で行い、同様の構成とした。

【0054】

得られた実施例および比較例の表示装置について、所定の電流値で連続点灯させた場合の非発光欠陥の経時変化を調べた。その結果を図2に示す。図2のグラフでは、比較例における340時間連続点灯させた場合の、青色の有機EL素子12Bの非発光欠陥の数を100として、実施例および比較例における各色の有機EL素子12B、12R、12Gの非発光欠陥の経時変化を表している。

【0055】

このグラフに示すように、連続点灯させた場合の非発光欠陥の経時変化を比較したところ、本実施例の有機EL素子12B、12R、12Gは、各色ともに非発光欠陥が低減されることが確認された。特に、比較例では、有機EL素子12Bと有機EL素子12Gで非発光欠陥が経時的に著しく増加したのに対し、本実施例では、有機EL素子12Bと有機EL素子12Gの非発光欠陥はほとんど増加せず、大幅に改善することができた。すなわち、有機層14Bのみを1次の干渉条件の光学的距離L_Bに応じた膜厚とし、輝度の低い順に成膜することで、有機EL素子12B、12R、12Gの非発光欠陥が低減されることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置に係る実施形態を説明するための模式的な断面図である。

【図2】本発明の実施例および比較例における各色の有機EL素子の非発光欠陥数の経時変化を示すグラフである。

【符号の説明】

【0057】

10...表示装置、11...基板、12B, 12R, 12G...有機EL素子、13...陽極、14B, 14R, 14G...有機層、16...陰極、L_B, L_R, L_G...光学的距離、23B, 23R, 23G...発光層

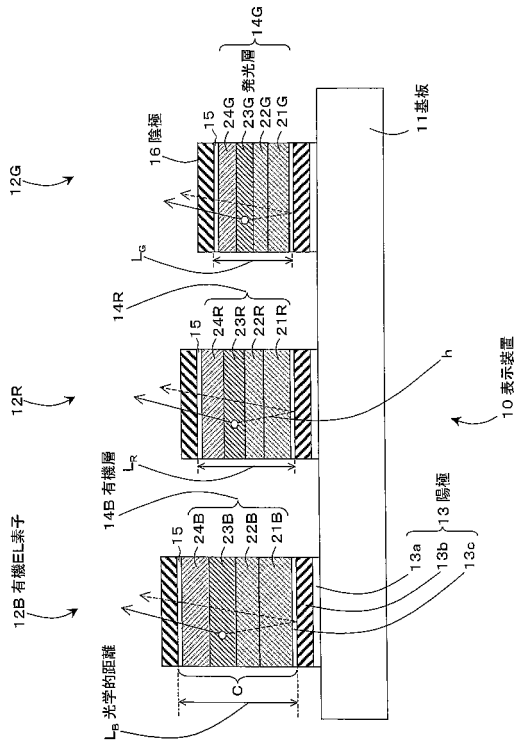
10

20

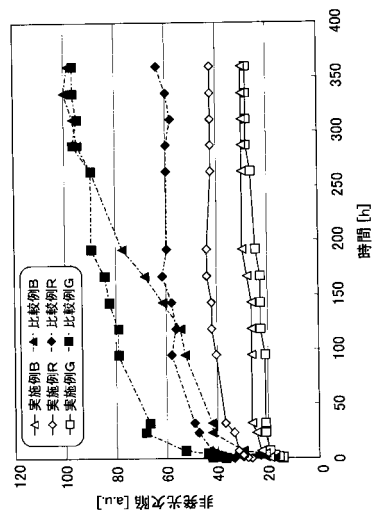
30

40

【圖 1】



【圖 2】



フロントページの続き

審査官 東松 修太郎

- (56)参考文献 特開平04 - 328295 (JP, A)
特開平07 - 240277 (JP, A)
特開2001 - 237068 (JP, A)
特開2000 - 331780 (JP, A)
特開2000 - 243573 (JP, A)
特開2000 - 323277 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56
H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	用于制造显示装置的方法和设备		
公开(公告)号	JP4479250B2	公开(公告)日	2010-06-09
申请号	JP2004012611	申请日	2004-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	芝崎孝宜		
发明人	芝崎 孝宜		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.C H05B33/14.A H05B33/24 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC26 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/FF06 3K107/GG28		
其他公开文献	JP2005209421A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种使用有机电致发光元件制造显示装置的方法，该有机电致发光元件减少了有机电致发光元件中的非发射缺陷并降低了发光寿命，并提供了显示装置。解决方案：在用于制造显示装置和显示装置的方法中，提供蓝色有机电致发光元件12B，红色有机电致发光元件12R和具有包括发光层的有机层的绿色有机电致发光元件12G。有机电致发光元件12B的有机层14B，有机电致发光元件12R的有机层14R和有机电致发光元件12G的有机层14G的每个膜厚度设置为低亮度的颜色顺序，即，按顺序对于有机层14B，14R和14G。至少每个有机EL元件12B，12R和12G的有机层14B，14R和14G的发光层以蓝色，红色和绿色的顺序沉积在基板11上。Z

【图 1】

