

(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2005-235585
(P2005-235585A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/04	H O 5 B 33/04	3 K O O 7
H 0 5 B 33/10	H O 5 B 33/10	
H 0 5 B 33/14	H O 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-43440 (P2004-43440)	(71) 出願人	000003067
(22) 出願日	平成16年2月19日 (2004.2.19)		T D K 株式会社
			東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
		(74) 代理人	100095407
			弁理士 木村 満
		(74) 代理人	100109449
			弁理士 毛受 隆典
		(72) 発明者	荒井 三千男
			東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T
			D K 株式会社内
		(72) 発明者	青谷 淳司
			東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T
			D K 株式会社内
		最終頁に続く	

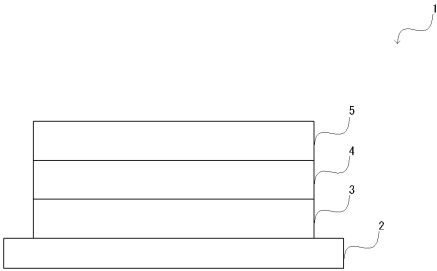
(54) 【発明の名称】 自発光型表示装置および自発光型表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、信頼性のある有機 E L 表示装置の構造と製造方法を提案することを目的とする。

【解決手段】素子を保持するための基板 2 と、少なくとも一方が光透過性を有する陽極および陰極の間に配置された発光機能を有する有機 E L 構造体 3 と、陽極および陰極の一方の有機材料と対向する側には、封止膜 4 , 5 が配置され、陽極および陰極の他方の有機材料と対向する側には、素子を保持するための基板 2 が配置される。封止膜は、導電性有機膜 4 と、該導電性有機層を被覆する絶縁性膜 5 を、少なくとも有する多層構造の封止膜である。このように、有機 E L 素子 1 を構成することにより、有機 E L 素子 1 の駆動時間の経過に伴い外部から侵入する水分の影響によって、発光輝度が減少したり、ダークスポットが生じて拡大したりして発光面積が縮小し、素子が劣化し、ひいては、発光不良が悪化して使用不能になることを防止することができる。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

素子を保持するための基板と、
少なくとも一方が光透過性を有する陽極および陰極の間に配置された発光機能を有する有機材料と、
前記陽極および陰極の一方の前記有機材料と対向する側には、封止膜が配置され、
前記陽極および陰極の他方の前記有機材料と対向する側には、前記素子を保持するための基板が配置され、
前記封止膜は、導電性有機層と、該導電性有機層を被覆する絶縁層を、少なくとも有する多層構造の封止膜であることを特徴とする自発光型表示装置。

10

【請求項 2】

前記導電性有機層を被覆する絶縁層は、無機材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の自発光型表示装置。

【請求項 3】

前記導電性有機層は、高分子系材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の自発光型表示装置。

【請求項 4】

前記多層構造の封止膜の透過率が可視光で 60% 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の自発光型表示装置。

【請求項 5】

前記多層構造の封止膜は、前記導電性有機層に乾燥剤を混合させた層を、さらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の自発光型表示装置。

20

【請求項 6】

素子を保持するための基板上に、少なくとも一方が光透過性を有する陽極あるいは陰極の一方の電極を形成し、

前記電極の上に、発光機能を有する有機材料を形成し、

前記有機材料の上に、陽極あるいは陰極の他方の電極を形成し、

前記他方の電極の上に、導電性有機層からなる封止膜を形成し、

前記導電性有機層の上に、絶縁層からなる封止膜を形成する自発光型表示装置の製造方法であって、

30

前記導電性有機層からなる封止膜は、高分子系材料を少なくとも含み、真空蒸着によって成膜されることを特徴とする自発光型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、有機 EL ディスプレイなどの自発光型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネセンス（以下、有機 EL という。）ディスプレイを用いた表示装置が盛んに研究および開発されている。この表示装置は、ホール注入電極上にトリフェニルジアミン（TPD）などのホール輸送材料を蒸着により薄膜とし、その上にアルミキノリノール錯体（Alq₃）などの蛍光物質を発光層として積層し、さらに Mg や Li などの仕事関数の小さな金属を電極（電子注入電極）として形成する。この基本構成を有する有機 EL 素子は、10 V 前後の電圧で数 100 から数 10000 cd/m² と合わせて高い輝度を得ることができる。

40

【0003】

ところで、有機 EL 素子は、水分により劣化することが知られている。水分の影響により、例えば、発光層と電極層との間で剥離が生じたり、構成材料が変質してしまったりして、ダークスポットと称する非発光領域が生じたり、発光面積が縮小したりして所定の品位の発光が維持できなくなってしまう。

50

【 0 0 0 4 】

この問題を解決するための方法として、有機 E L 積層構造体部分を被う気密ケース、封止層等を基板上に密着固定して外部と遮断する技術が知られている（たとえば、特許文献 1、特許文献 2 および特許文献 3 参照）。また、乾燥剤として化学的に水分を吸着するとともに吸湿しても固体状態を維持する化合物を配置するものもある（たとえば、特許文献 4 参照）。

【 0 0 0 5 】

このような化合物としては、具体的には、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、金属ハロゲン化物が挙げられる。これらの化合物は水分を化学吸着するので、水分の再放出が起こらず、素子の寿命は長くなる。さらに、素子を脱水剤を含有するフッ素化炭化水素からなる不活性液状化合物中に保存する方法もある（たとえば、特許文献 5 および特許文献 6 参照）。

10

【特許文献 1】特開平 5 - 3 6 4 7 5 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 8 9 9 5 9 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 1 6 9 5 6 7 号公報

【特許文献 4】特開平 9 - 1 4 8 0 6 6 号公報

【特許文献 5】特開平 5 - 1 1 4 4 8 6 号公報

【特許文献 6】特開平 5 - 4 1 2 8 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 6 】

しかし、特許文献 1、特許文献 2 および特許文献 3 のような封止層等を設けたとしても、やはり、駆動時間の経過に伴い外部から侵入する水分の影響によって、発光輝度が減少したり、ダークスポットが生じたり、これが拡大したりして発光面積が縮小し、素子が劣化し、ひいては、発光不良が悪化して使用不能になってしまう。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 4 のように、化学的に水分を吸着する固体乾燥剤を、気密ケース内に保持することは量産工程では容易なことではない。

【 0 0 0 8 】

さらに、特許文献 5 および特許文献 6 に記載の技術は、有機 E L 素子を水分から保護する上である程度の効果はあるものの、脱水剤を含有する不活性液状化合物を注入する工程を必要とし、封止工程が煩雑となる。

30

【 0 0 0 9 】

このように、特許文献 1 乃至 6 に記載された封止技術では、駆動時間の経過に伴う輝度の低下、ダークスポットの発生、拡大といった素子の劣化現象を抑制する効果が不十分である。さらに、封止工程が複雑になり、コストがかかるといった問題を有している。

【 0 0 1 0 】

一方で、有機 E L 素子を作成するにあたり、基板上部から光を取り出す、トップエミッション方式が提案されている。この方式では、上部電極に透明導電膜あるいは薄い金属膜を使用する。有機 E L 素子において、トップエミッション方式の場合は、上部電極の透過率を維持しながら抵抗率を低くすることは困難である。これは、ITO、ZnOAl などの透明電極を使用したり、金属を極薄に形成することで作成された透明導電膜は、抵抗率があまり低いことに起因している。

40

【 0 0 1 1 】

このような電極では、シート抵抗を下げるには限界があるために、パネルを大型化することが不可能となる。すなわち、抵抗分で発生するジュール熱が増大し、有機 E L 素子の信頼性を損なうなどの問題が発生するからである。また、階調数が多くて表示品位の高い有機 E L 素子を得るために、駆動周波数を高くする駆動方法があるが、シート抵抗が高い場合にはこれを実現することも困難である。

【 0 0 1 2 】

50

さらに、トップエミッション方式で封止板を使用する場合には、封止板による光路長を考慮した設計をしなくてはならない。封止板を使用することで、視野角依存や屈折率段差が発生することも問題となるからである。

【 0 0 1 3 】

本発明は、以上の問題を鑑み、信頼性のある有機 E L 表示装置の構造と製造方法を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するため、本願における電子装置の第一の解決手段として代表的な発明は、素子を保持するための基板と、少なくとも一方が光透過性を有する陽極および陰極の間に配置された発光機能を有する有機材料と、陽極および陰極の一方の有機材料と対向する側には、封止膜が配置され、陽極および陰極の他方の有機材料と対向する側には、素子を保持するための基板が配置され、封止膜は、導電性有機層と、該導電性有機層を被覆する絶縁層を、少なくとも有する多層構造の封止膜であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

前記導電性有機層を被覆する絶縁層は、無機材料から構成してもよい。

【 0 0 1 6 】

前記導電性有機層は、高分子系材料であってもよい。

【 0 0 1 7 】

前記多層構造の封止膜の透過率が可視光で 6 0 % 以上であってもよい。

20

【 0 0 1 8 】

前記多層構造の封止膜は、導電性有機層に乾燥剤を混合させた層を、さらに含むことを特徴としてもよい。

【 0 0 1 9 】

さらに、本願における電子装置の第二の解決手段として代表的な発明は、素子を保持するための基板上に、少なくとも一方が光透過性を有する陽極あるいは陰極の一方の電極を形成し、電極の上に、発光機能を有する有機材料を形成し、有機材料の上に、陽極あるいは陰極の他方の電極を形成し、他方の電極の上に、導電性有機層からなる封止膜を形成し、導電性有機層の上に、絶縁層からなる封止膜を形成する自発光型表示装置の製造方法であって、導電性有機層からなる封止膜は、高分子系材料を少なくとも含み、真空蒸着によって成膜されることを特徴とする。

30

【 0 0 2 0 】

前記自発光型表示装置の製造方法において、全ての製造工程で真空を破らずに製造することを特徴としてもよい。

【 0 0 2 1 】

前記導電性有機層の上に形成される絶縁層からなる封止膜は、無機材料から形成してもよい。

【 0 0 2 2 】

前記他方の電極の上に形成される導電性有機層からなる封止膜は、高分子系材料から形成されてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

前記封止膜の透過率が可視光で 6 0 % 以上であってもよい。

【 0 0 2 4 】

前記封止膜は、導電性有機層に乾燥剤を混合させた層を、さらに含んでもよい。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

信頼性のある有機 E L 表示装置が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

図 1 を参照しつつ本発明の有機 E L 素子 1 を説明する。図 1 は、本発明の有機 E L 素子

50

1の断面図である。有機EL素子1は、基板2上に形成されている有機EL構造体3と、この有機EL構造体3を覆うように導電性有機膜4が配置され、その上に形成された絶縁性膜5を有する。

【0027】

有機EL素子1は、本実施形態では、絶縁性あるいは半導体の基板2を使用している。この基板2の上に図示しない電極を形成した後、この電極上に有機EL構造体3を形成する。

【0028】

有機EL構造体3は有機物層を有し、この有機EL構造体3に含まれる図示されない発光層6は、少なくとも発光機能に関与する1種類、または2種類以上の有機化合物薄膜の積層膜からなる。

10

【0029】

発光層6は、ホール（正孔）および電子の注入機能、それらの輸送機能、ホールと電子の再結合により励起子を生成させる機能を有する。発光層6には、比較的電子的にニュートラルな化合物を用いることで、電子とホールを容易かつバランスよく注入・輸送することができる。

【0030】

発光層6（有機層）は、必要により、狭義の発光層6の他、図示されないホール注入輸送層7を設けたり、電子注入輸送層8等を有していても良い。

【0031】

20

ホール注入輸送層7は、ホール注入電極からのホールの注入を容易にする機能、ホールを安定に輸送する機能および電子の移動を妨げる機能を有するものであり、電子注入輸送層8は、電子注入電極からの電子の注入を容易にする機能と、電子を安定に輸送する機能およびホールの移動を妨げる機能を有するものである。これらの層は、発光層6に注入されるホールや電子を増大・閉じこめさせ、再結合領域を最適化させ、発光効率を改善する。

【0032】

発光層6の厚さ、ホール注入輸送層7の厚さおよび電子注入輸送層8の厚さは、特に制限されるものではなく、形成方法によっても異なるが、通常5～500nm程度、特に10～300nmとすることが好ましい。

30

【0033】

ホール注入輸送層7の厚さおよび電子注入輸送層8の厚さは、再結合・発光領域の設計によるが、発光層6の厚さと同程度、または1/10～10倍程度とすればよい。ホール・電子の注入層と輸送層とを分ける場合は、注入層は1nm以上、輸送層は1nm以上とするのが好ましい。このときの注入層、輸送層の厚さの上限は、通常、注入層で500nm程度、輸送層で500nm程度である。このような膜厚については、注入輸送層を2層設けるときの同じである。

【0034】

有機EL素子1の発光層6には、発光機能を有する化合物である蛍光性物質を含有させる。このような蛍光性物質としては、例えば、特開昭63-264692号公報に開示されているような化合物、例えばキナクリドン、ルブレン、スチリル系色素等の化合物から選択される少なくとも1種が挙げられる。また、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム等の8-キノリノールまたはその誘導体を配位子とする金属錯体色素などのキノリン誘導体、テトラフェニルブタジエン、アントラセン、ペリレン、コロネン、12-フタロペリノン誘導体等が挙げられる。さらには、特開平8-12600号公報に記載のフェニルアントラセン誘導体、特開平8-12969号公報に記載のテトラアリアルエテン誘導体等を用いることができる。

40

【0035】

また、発光層6は、それ自体で発光が可能なホスト物質と、組み合わせて使用することが好ましく、ドーパントとしての使用が好ましい。このような場合の発光層6における化

50

合物の含有量は、0.01～10wt%、さらには0.1～5wt%であることが好ましい。ホスト物質と組み合わせて使用することによって、ホスト物質の発光波長特性を変化させることができる。これにより、長波長に移行した発光が可能になるとともに、素子の発光効率や安定性が向上する。

【0036】

ホスト物質としては、キノリノラト錯体が好ましく、さらには8-キノリノールまたはその誘導体を配位子とするアルミニウム錯体が好ましい。このようなアルミニウム錯体としては、特開昭63-264692号、特開平3-255190号、特開平5-258859号、特開平6-215874号等に記載されているものを挙げることができる。

【0037】

発光層6は、電子注入輸送層8（図示されない。）を兼ねたものであってもよく、このような場合はトリス（8-キノリノラト）アルミニウム等を使用することが好ましい。これらの蛍光性物質を蒸着すればよい。

【0038】

また、発光層6は、必要に応じて、少なくとも1種のホール注入輸送性化合物と少なくとも1種の電子注入輸送性化合物との混合層とすることも好ましく、さらにはこの混合層中にドーパントを含有させることが好ましい。このような混合層における化合物の含有量は、0.01～20wt%、さらには0.1～15wt%とすることが好ましい。

【0039】

混合層では、キャリアのホッピング伝導パスができるため、各キャリアは極性的に有利な物質中を移動し、逆の極性のキャリア注入は起こりにくくなるため、有機化合物がダメージを受けにくくなり、素子寿命がのびるという利点がある。また、上述のドーパントをこのような混合層に含有させることにより、混合層自体のもつ発光波長特性を変化させることができ、発光波長を長波長に移行させることができるとともに、発光強度を高め、素子の安定性を向上させることもできる。

【0040】

混合層に用いられるホール注入輸送性化合物および電子注入輸送性化合物は、各々、後述のホール注入輸送性の化合物および電子注入輸送性の化合物の中から選択すればよい。なかでも、ホール注入輸送性の化合物としては、強い蛍光を持ったアミン誘導体、例えばホール輸送材料であるトリフェニルジアミン誘導体、さらにはスチリルアミン誘導体、芳香族縮合環を持つアミン誘導体を用いるのが好ましい。

【0041】

電子注入輸送性の化合物としては、キノリン誘導体、さらには8-キノリノールないしその誘導体を配位子とする金属錯体、特にトリス（8-キノリノラト）アルミニウム（Alq₃）を用いることが好ましい。また、上記のフェニルアントラセン誘導体、テトラアリールエテン誘導体を用いるのも好ましい。

【0042】

ホール注入輸送性の化合物としては、強い蛍光を持ったアミン誘導体、例えば上記のホール注入輸送性材料であるトリフェニルジアミン誘導体、さらにはスチリルアミン誘導体、芳香族縮合環を持つアミン誘導体を用いるのが好ましい。

【0043】

この場合の混合比は、それぞれのキャリア移動度とキャリア濃度によるが、一般的には、ホール注入輸送性化合物の化合物/電子注入輸送機能を有する化合物の重量比が、1/99～99/1、さらに好ましくは10/90～90/10、特に好ましくは20/80～80/20程度となるようにすることが好ましい。

【0044】

また、混合層の厚さは、分子層一層に相当する厚み以上で、有機化合物層の膜厚未満とすることが好ましい。具体的には1～85nmとすることが好ましく、さらには5～60nm、特に5～50nmとすることが好ましい。

【0045】

10

20

30

40

50

また、混合層の形成方法としては、異なる蒸着源より蒸発させる共蒸着が好ましいが、蒸気圧（蒸発温度）が同程度あるいは非常に近い場合には、予め同じ蒸着ボード内で混合させておき、蒸着することもできる。混合層は化合物同士が均一に混合している方が好ましいが、場合によっては、化合物が島状に存在するものであってもよい。発光層 6 は、一般的には、有機蛍光物質を蒸着するか、あるいは、樹脂バインダー中に分散させてコーティングすることにより、発光層 6 を所定の厚さに形成する。

【0046】

ホール注入輸送層 7、発光層 6 および電子注入輸送層 8 の形成には、均質な薄膜が形成できることから、真空蒸着法を用いることが好ましい。真空蒸着法を用いた場合、アモルファス状態または結晶粒径が $0.2\ \mu\text{m}$ 以下の均質な薄膜が得られる。結晶粒径が $0.2\ \mu\text{m}$ を超えていると、不均一な発光となり、素子の駆動電圧を高くしなければならなくなり、ホールの注入効率も著しく低下する。

10

【0047】

真空蒸着の条件は特に限定されないが、 $10 - 4\ \text{Pa}$ 以下の真空度とし、蒸着速度は $0.01 \sim 1\ \text{nm/sec}$ 程度とすることが好ましい。また、真空中で連続して各層を形成することが好ましい。真空中で連続して形成すれば、各層の界面に不純物が吸着することを防げるため、高特性が得られる。また、素子の駆動電圧を低くしたり、ダークスポットの発生・成長を抑制したりすることができる。

【0048】

これら各層の形成に真空蒸着法を用いる場合において、1 層に複数の化合物を含有させる場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して共蒸着することが好ましい。

20

【0049】

有機 EL 素子 1 は、直流駆動やパルス駆動され、また交流駆動も可能である。印加電圧は、通常、 $2 \sim 30\ \text{V}$ 程度である。

【0050】

導電性有機膜 4 は、高分子系材料の有機膜などを含み、蒸着にて作成される封止膜である。このような導電性有機膜 4 を採用することで、光取りだし効率の低下を抑えかつ、シート抵抗を下げるのが可能となる。また、導電性有機膜 4 は、蒸着で形成されるので、ゴミの下部に回りこむことがなく下部電極とショートすることもない。

【0051】

絶縁性膜 5 は、光透過性を持った、少なくとも 1 層以上の無機あるいは有機の絶縁性膜であって、導電性有機膜 4 上部に形成される。有機 EL 素子 1 は、水分に弱く封止板を使用し、外気を遮断する構造が一般的であるが、封止板を使用することで、光路長が発生し、視野角依存が発生し、表示品位が保てないという問題が発生する。そこで、絶縁性膜 5 を、前記導電性有機膜 4 上部に形成することで、外気と有機 EL 素子 1 を遮断させることができる。絶縁性膜 5 の膜厚は封止板以下の厚さを選択すれば良く、視野角依存の問題を解決できる。

30

【0052】

ここで、導電性有機膜 4 および絶縁性膜 5 からなる多層構造の封止膜の透過率は、可視光で 60% 以上である。これにより、封止板を使用する必要がなくなり、視野角依存や屈折率段差が発生することを防止することができる。また、多層構造の導電性有機膜 4 および絶縁性膜 5 からなる封止膜は、導電性有機膜 4 に乾燥剤を混合させた層を、さらに含ませてもよい。本実施の形態において、全ての製造工程で真空を破らずに製造することの特徴としている。

40

【0053】

本実施の形態で採用する封止膜に関し、公知例と本発明を比較して説明する。導電性高分子を上部陰極として使用することが記載されている特開平 9 - 162440 号公報では、スピンコートでの製法の記述があるのみであり、上部陰極として使用する場合は、ゴミの下に導電性高分子が回りこみ下部電極との間でリーク発生の原因となる。本発明は、導電性有機膜 4 および絶縁性膜 5 は、蒸着で成膜するのでこのような問題は発生しない。

50

【 0 0 5 4 】

また、本発明では電極を無機物で形成し、その上部に導電性有機膜 4 を形成している。これによって、無機電極の酸化を防止することが可能となり、安定した発光を得ることが可能となる。さらに、導電性有機膜 4 に乾燥剤を混合あるいは層として追加することにより、その効果は更に顕著となる。無機層を、さらに上部に形成することで、有機 E L 素子 1 を完全に外気と遮断することができる。

【 0 0 5 5 】

また、無機物を電極とした場合は、電極上から光を取り出す時に、透過率を確保する必要があるため、導電性有機膜 4 をその上に形成することにより、抵抗率を下げ透過率の確保が可能となるものである。

【 0 0 5 6 】

有機 E L 素子 1 の上部電極が透明電極であった場合、その上部に透光性の保護膜を形成することが開示されている特開平 8 - 1 2 4 6 7 9 号公報では、この保護膜は P E T であり、これを蒸着することは技術的に不可能である。本発明では、絶縁性膜 5 と導電性有機膜 4 で、有機 E L 素子 1 を、全面被覆形成することにより、信頼性を確保するものである。

【 0 0 5 7 】

有機 E L 素子 1 の上部に、酸素吸収層と酸素バリア層を積層した構造が開示されている特許文献 3 では、上部電極側から、光を取り出す場合について封止構造の透過率を規定した記述はない。これに対して本発明では透過率が可視光で 6 0 % 以上であるので、上部電極側から光を効率良く取り出すことができる。

【 0 0 5 8 】

図 2 は、本実施例に使用される有機 E L 素子 1 の製造工程を示す。基板 2 は、本実施例では、大きさ 3 6 0 × 4 6 0 m m のガラス基板を用いているが、これに限定されることはなく、石英などの他の非晶質基板や、あるいは、S i、G a A s、Z n S e、Z n S、G a P、I n P などの結晶基板を用いてもよい。

【 0 0 5 9 】

本実施例では、基板 2 の上には、反射膜 9 として T i N をスパッタ法により、膜厚 4 0 n m で成膜した。この時、反射層の波長 4 0 0 ~ 7 0 0 n m における反射率は 5 0 % であった。また、断面 2 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 2 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。

【 0 0 6 0 】

そして、この基板 2 上に後述する各種配線あるいは層を、蒸着、スパッタあるいはプラズマ C V D (化学気相成長) など成膜する。なお、本実施例においては、カラーフィルタは図示していない。

【 0 0 6 1 】

図 3 は、本実施例に使用される有機 E L 素子 1 の製造工程を示す。本工程は、図 2 で示した基板 2 上に、補助配線 1 0 を成膜する工程である。補助配線 1 0 は、特に制限されないが、本実施例では、仕事関数の小さな金属膜としてアルミニウムを採用している。具体的には、ガラス基板 2 上に、配線電極としてアルミニウムをスパッタ法にて 3 0 0 n m の膜厚に成膜し、フォトリソグラフィによりパターンニングを行っている。断面 3 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 3 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。補助配線 1 0 は、断面 3 1 に示すパターンニングで形成されている。なお、補助配線 1 0 は、本発明とは直接関連しないため、省略してしまってもよい。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、本実施例に使用される有機 E L 素子の製造工程を示す。本工程は、図 3 で示した基板 2 上に、透明電極 1 1 を形成する工程である。透明電極 1 1 は、特に制限されないが、本実施例では、I T O (錫ドープ酸化インジウム) を用いている。具体的には、本実施例では、厚さ 1 0 0 n m の I T O 透明電極 1 1 を、反射膜 9 上に成膜した。得られた I T O 薄膜を、フォトリソグラフィの手法によりパターンニング、エッチング処理し、6 4

10

20

30

40

50

× 2 5 6 ドット (画素) のパターンを構成する透明電極 1 1 を形成した。

【 0 0 6 3 】

断面 4 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 4 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。透明電極 1 1 は、断面 4 1 に示すように補助配線 1 0 と部分的にオーバーラップしており、この部分で電氣的に接続されている。透明電極 1 1 と補助配線 1 0 とが、このように電氣的に接続されることによって、駆動電圧を低下させることができる。このガラス基板 2 を中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄し、煮沸エタノール中から引き上げて乾燥した。透明電極表面を UV / O₃ 洗浄した後、真空蒸着装置の基板ホルダーに固定して、チャンバー内を 1 0 - 4 P a 以下の減圧状態とした。

【 0 0 6 4 】

本実施例において、透明電極 1 1 は、発光波長帯域 (通常 3 5 0 ~ 8 0 0 n m) で、特に、各発光光に対する光透過率が 5 0 % 以上、好ましくは 6 0 % 以上であるように形成されている。発光光は、透明電極 1 1 を通って取り出されるため、その透過率が低くなると、発光層 6 からの発光自体が減衰され、発光素子として必要な輝度が得られなくなるからである。ただし、一方のみから発光光を取り出すときには、取り出す側が上記以上であればよい。

【 0 0 6 5 】

本実施例において、透明電極 1 1 の厚さは、ホール注入を十分行える一定以上の厚さを有すれば良く、好ましくは 5 0 ~ 5 0 0 n m 、さらに好ましくは 5 0 ~ 3 0 0 n m の範囲としている。また、その上限は特に制限はないが、あまり厚いと剥離などの心配が生じる。厚さが薄すぎると、製造時の膜強度やホール輸送能力、抵抗値の点で問題がある。

【 0 0 6 6 】

図 5 は、本実施例に使用される有機 E L 素子 1 の製造工程を示す。本工程は、図 4 で示した透明電極 1 1 上に、エッジカバー層 1 2 を形成する工程である。断面 5 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 5 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。本実施例において、エッジカバー層 1 2 は、断面 5 0 および 5 1 に示すように、発光部が形成される開口部 1 3 を除き、フォトリジストを用いてエッジカバー層 1 2 を成膜 (パターンニング) している。本実施例では、開口部 1 3 は、6 4 × 2 5 6 ドット (画素) のパターンを構成するように形成されている。

【 0 0 6 7 】

図 6 は、本実施例に使用される有機 E L 素子 1 の製造工程を示す。本工程は、図 5 で示したエッジカバー層 1 2 の上に、セパレータ層 1 4 を形成する工程である。断面 6 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 6 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。本実施例において、セパレータ層 1 4 は、断面 6 0 に示すように、発光部が形成される開口部 1 3 を除き、フォトリジストを用いてエッジカバー層 1 2 の上に重畳するようにセパレータ層 1 4 が成膜 (パターンニング) されている。

【 0 0 6 8 】

図 7 は、本実施例に使用される有機 E L 素子 1 の製造工程を示す。本工程は、図 6 で示した開口部 1 3 に、発光層 6 および上部電極 1 5 を形成する工程である。断面 7 0 は基板 2 の A - A ' 断面を示し、断面 7 1 は基板 2 の B - B ' 断面を示している。

【 0 0 6 9 】

本実施例では、特に制限されないが、図示されないホール注入層として、減圧状態を保ったまま N , N ' - ジフェニル - N , N ' - ビス [N - (4 - メチルフェニル) - N - フェニル (4 - アミノフェニル)] - 1 , 1 ' - ビフェニル - 4 , 4 ' - ジアミンを蒸着速度 0 . 1 n m / s e c で 4 0 n m の厚さに形成した。

【 0 0 7 0 】

次いで、減圧状態を保ったまま、図示されないホール輸送層として、N , N ' - ジフェニル - N , N ' - ビス (1 - ナフチル) - 1 , 1 ' - ジフェニル - 4 , 4 ' - ジアミンを蒸着速度 0 . 1 n m で 1 0 n m の厚さに形成した。

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

50

さらに、減圧状態を保ったまま、図示されない下部発光層としてジスチリルアリーレン誘導体 (I D E 1 2 0) とジスチリルアリーレン誘導体 - アミン誘導体 (I D E 1 0 2) を 1 0 0 : 3 の体積比率、蒸着速度 0 . 1 n m / s e c で共蒸着し、1 0 n m の厚さに形成した。

【 0 0 7 2 】

さらに、減圧状態を保ったまま、図示されない上部発光層としてジスチリルアリーレン誘導体 (I D E 1 2 0) とルブレンを 1 0 0 : 3 の体積比率、蒸着速度 0 . 1 n m / s e c で共蒸着し、1 0 n m の厚さに形成した。

【 0 0 7 3 】

次に、図示されない電子注入層として、上記 I D E 1 2 0 を蒸着速度 0 . 1 n m / s e c で 3 0 n m の厚さに形成した。 10

【 0 0 7 4 】

次に、減圧状態を保ったまま、図示されない無機電子注入層として L i F を蒸着速度 0 . 0 1 n m / s e c で 0 . 7 n m の厚さに形成し、さらに M g A g を蒸着速度 0 . 0 1 n m / s e c で 3 n m の厚さに形成した。その後、Z n O に A l を 2 m o l % ドープした透明電極である上部電極 1 5 を、スパッタ法にて 5 0 n m の厚さに形成した。

【 0 0 7 5 】

次に、導電性有機膜 4 (図示されない。) として減圧状態を保ったまま、蒸着速度 0 . 0 1 n m / s e c によって P E D O T (ポリエチレンジオキシチオフエン) を 1 0 0 n m の厚さに形成した。 20

【 0 0 7 6 】

次に、減圧状態を保ったまま、スパッタ法にて S i O ₂ の絶縁性膜 5 (図示されない。) を 8 0 n m で形成し、有機 E L 素子 1 を得た。

【 0 0 7 7 】

この有機 E L 素子 1 に電圧を印加して電流を流したところ、駆動電圧 1 2 V 、 1 0 0 m A / c m ² の電流密度で、初期輝度 3 1 0 0 c d / m ² 、 C I E 色座標で x = 0 . 3 6 , y = 0 . 3 9 の発光が得られた。また、輝度半減時間は、1 0 0 0 時間であった。

【 0 0 7 8 】

また、上述の実施例とは別に、導電性有機膜 4 の製造工程に関しては、以下に他の実施例を示す。導電性有機膜 4 の他の形成方法としては、減圧状態を保ったまま、P E D O T (ポリエチレンジオキシチオフエン) と酸化カルシウムを 1 0 : 1 の体積比率、蒸着速度 0 . 0 1 n m / s e c で共蒸着し、1 0 0 n m の厚さに形成した。 30

【 0 0 7 9 】

この有機 E L 素子 1 に、電圧を印加して電流を流したところ、駆動電圧 1 2 V 、 1 0 0 m A / c m ² の電流密度で、初期輝度 3 0 0 0 c d / m ² 、 C I E 色座標で x = 0 . 3 5 , y = 0 . 3 8 の発光が得られた。また、輝度半減時間は、1 0 0 0 時間であった。

【 0 0 8 0 】

図 8 (a) (b) は、本実施例に使用される有機 E L ディスプレイの概念図を示す。図 8 (a) は、有機 E L ディスプレイ 8 0 の平面図であり、図 8 (b) は、図 8 (a) の C - C ' 断面の断面図である。図 8 (b) に示すように、有機 E L ディスプレイ 8 0 は、有機 E L 素子 1 に対向 (封止) 基板 8 1 を貼り合わせ、両基板の間には封止ガスが充填されている。対向基板 8 1 は、本発明では必ずしも必要でないが、外部からの衝撃から有機 E L 素子 1 を守るために念のために配置されている。 40

【 0 0 8 1 】

封止ガスは、A r 、 H e 、 N ₂ 等の不活性ガス等が好ましいが、本発明の趣旨からどのような気体を採用しても構わない。また、この封止ガスの水分含有量は、1 0 0 p p m 以下、より好ましくは 1 0 p p m 以下、特に 1 p p m 以下であることが好ましいが、本発明の趣旨からこの数値を下回っても構わない。なお、乾燥材などは、本発明では必要とされないのはいまでもない。

【 0 0 8 2 】

このように構成することにより、本実施例の有機ＥＬディスプレイ８０は、駆動時間の経過に伴い外部から侵入する水分の影響によって、発光輝度が減少したり、ダークスポットが生じて拡大したりして発光面積が縮小し、素子が劣化し、ひいては、発光不良が悪化して使用不能になることを防止することができる。

【００８３】

また、化学的に水分を吸着する固体乾燥剤を、気密ケース内に保持する必要がないので、量産工程の大幅な簡素化が実現できる。

【００８４】

有機ＥＬディスプレイ８０は、図８（ａ）に示すように、陰極引き出し配線８３および陽極引き出し配線８４を有しており、陰極引き出し配線８３と上部電極１５との接続は、図８（ｂ）に示すように、コンタクトパッド形成領域８５でコンタクトパッドによって行われる。シール材領域８２は、接着性樹脂層８６が形成される領域であり、この接着性樹脂層８６によって、有機ＥＬ素子１は外気とは遮断されている。

10

【００８５】

図９は、本実施例に使用される自発光型表示装置の概念図を示す。自発光型表示装置９０は、有機ＥＬディスプレイ８０に、走査信号ドライバＩＣ９１、走査信号ドライバ回路９２、映像信号ドライバＩＣ９３、映像信号ドライバ回路９４、ＦＰＣ９５およびコントローラ９６を取り付けて構成されている。

【００８６】

走査信号ドライバＩＣ９１は、陰極引き出し配線８３に信号を伝達するドライバで、走査信号ドライバ回路９２によって構成されている。映像信号ドライバＩＣ９３は、陽極引き出し配線８４に信号を伝達するドライバで、映像信号ドライバ回路９４によって構成されている。そして、それぞれのドライバ回路は、ＦＰＣ９５を介して、コントローラ９６に接続されている。コントローラ９６は、有機ＥＬディスプレイ８０に表示する表示データを制御するコントローラである。

20

【００８７】

なお、本発明においては、必要に応じて変更が可能であって、たとえば、製造工程において、有機ＥＬ構造体３などは、これに限定されることはなく、種々の変更が可能である。

【００８８】

また、本実施例の有機ＥＬ素子１の説明において、対向基板８１、シール材領域８２および接着性樹脂層８６は、必ずしも必要とされない。すなわち、有機ＥＬ素子１の用途に応じて、導電性有機膜４および絶縁性膜５で十分な強度が達成される場合などは、これらは省略することができる。

30

【００８９】

さらに、電極構成は本実施例に限られる必要はなく、導電性有機膜４および絶縁性膜５を効果的に形成できる構造であれば、さまざまな電極構成の有機ＥＬ表示装置に、本願発明は適用できる。たとえば、パネルサイズが小さかったり、低階調表示を行ったりする場合は、補助配線１０は省略することができる。

【産業上の利用可能性】

40

【００９０】

本発明は、有機ＥＬ表示装置に代表される画像表示装置に関して、携帯機器、ＴＶなどのカラーディスプレイに使用できる。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】本実施形態に使用される有機ＥＬ素子の断面図である。

【図２】本実施例に使用される有機ＥＬ素子の製造工程を示す。

【図３】本実施例に使用される有機ＥＬ素子の製造工程を示す。

【図４】本実施例に使用される有機ＥＬ素子の製造工程を示す。

【図５】本実施例に使用される有機ＥＬ素子の製造工程を示す。

50

【図 6】本実施例に使用される有機 E L 素子の製造工程を示す。

【図 7】本実施例に使用される有機 E L 素子の製造工程を示す。

【図 8】本実施例に使用される有機 E L ディスプレイの概念図である。

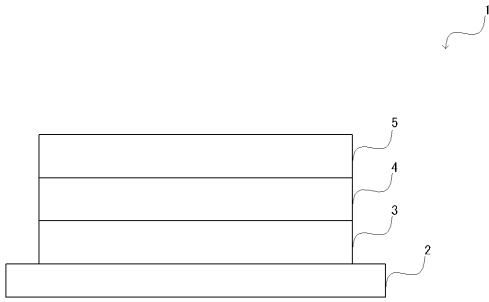
【図 9】本実施例に使用される自発光型表示装置の概念図である。

【符号の説明】

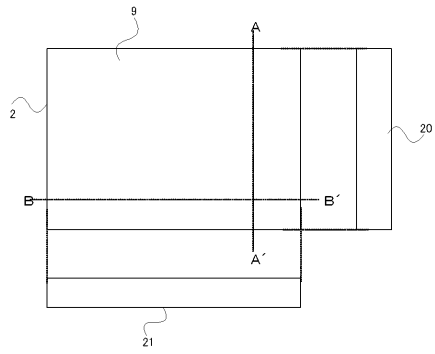
【 0 0 9 2 】

1	有機 E L 素子	
2	基板	
3	有機 E L 構造体	
4	導電性有機膜	10
5	絶縁性膜	
6	発光層	
7	ホール注入輸送層	
8	電子注入輸送層	
9	反射膜	
1 0	補助配線	
1 1	透明電極	
1 2	エッジカバー層	
1 3	開口部	
1 4	セパレータ層	20
1 5	上部電極	
2 0	A - A ' 断面	
2 1	B - B ' 断面	
3 0	A - A ' 断面	
3 1	B - B ' 断面	
4 0	A - A ' 断面	
4 1	B - B ' 断面	
5 0	A - A ' 断面	
5 1	B - B ' 断面	
6 0	A - A ' 断面	30
6 1	B - B ' 断面	
7 0	A - A ' 断面	
7 1	B - B ' 断面	
8 0	有機 E L ディスプレイ	
8 1	対向基板	
8 2	シール材領域	
8 3	陰極引き出し配線	
8 4	陽極引き出し配線	
8 5	コンタクトパッド形成領域	
8 6	接着性樹脂層	40
9 0	自発光型表示装置	
9 1	走査信号ドライバ I C	
9 2	走査信号ドライバ回路	
9 3	映像信号ドライバ I C	
9 4	映像信号ドライバ回路	
9 5	F P C	
9 6	コントローラ	

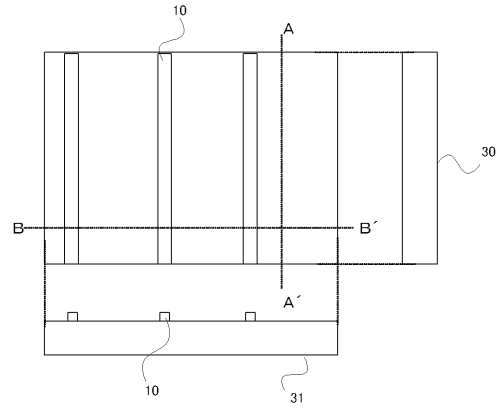
【図 1】



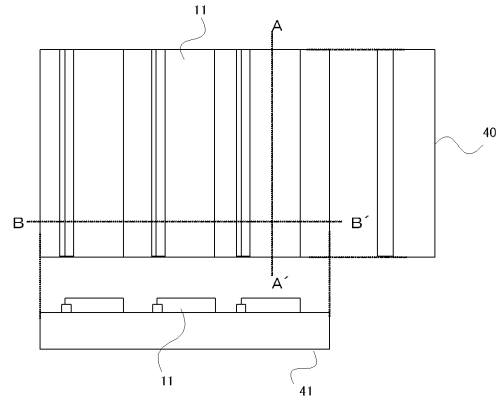
【図 2】



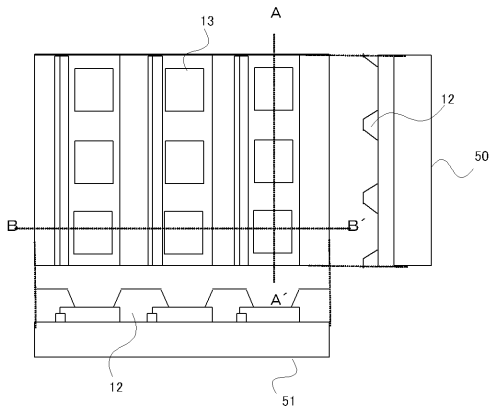
【図 3】



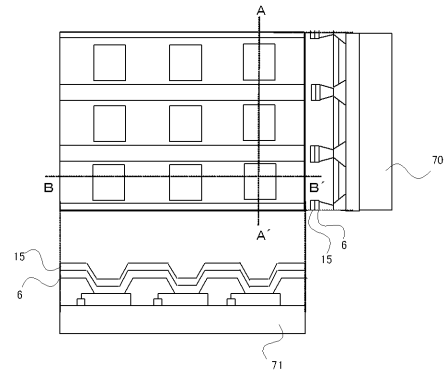
【図 4】



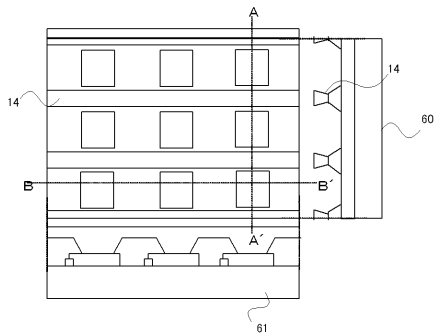
【図 5】



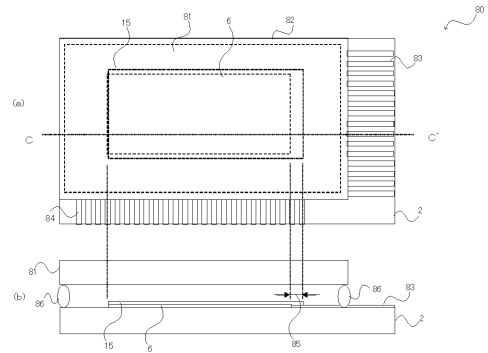
【図 7】



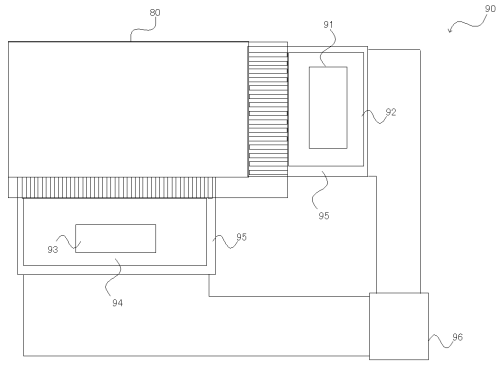
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 純也

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB08 AB11 AB13 AB18 BB02 BB05 DB03 FA02

专利名称(译)	自发光显示装置和制造自发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2005235585A	公开(公告)日	2005-09-02
申请号	JP2004043440	申请日	2004-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
[标]发明人	荒井三千男 青谷淳司 福田純也		
发明人	荒井 三千男 青谷 淳司 福田 純也		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BB02 3K007/BB05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/EE53 3K107/FF06 3K107/GG04		
代理人(译)	木村充		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有可靠性的有机EL显示装置的结构并提供制造该结构的方法。ŽSOLUTION：有机EL显示装置包括用于保持元件的基板2，设置在阳极和阴极之间的有机EL结构3，其中至少一个具有透光性并具有发光功能，密封膜4,5设置在阳极和阴极之间。与阳极和阴极之一的有机材料相对的一侧，和用于保持元件的基板2，该元件设置在与阳极和阴极中的另一个的有机材料相对的一侧。密封膜具有多层结构，该多层结构至少具有导电有机膜4和覆盖导电有机层的绝缘膜5。因此，构成有机EL元件1，并且随着有机EL元件1的驱动时间的进展，发光区域可以防止发光亮度随着从外部侵入的水分的影响而降低。由于暗点的产生和扩大而降低，元素不会恶化，结果导致发光不良和变得残疾。Ž

