

(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2007-242442

(P2007-242442A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-63855 (P2006-63855)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成18年3月9日(2006.3.9)		コニカミノルタホールディングス株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(72) 発明者	古川 慶一
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
			タテクノロジーセンター株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 BB04 CC29
			CC45 DD17 EE54 FF15 GG04
			GG06

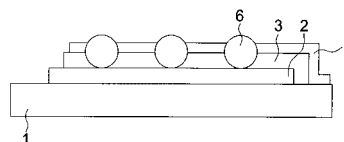
(54) 【発明の名称】 有機EL素子、有機EL素子の製造方法及び有機ELパネル

(57) 【要約】

【課題】素子のリークや短絡のない高品質で生産性の高い有機EL素子の製造方法及び有機ELパネルを提供することである。

【解決手段】フレキシブル基体に第1の電極を形成する工程と、第1の電極を形成する工程の後に、発光面にスペーサを形成する工程と、スペーサを形成する工程の後に、有機層を形成する工程と、第2の電極を形成する工程とを含む有機EL素子の製造方法。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブル基体上に形成された、発光面を有する有機 E L 素子の製造方法において、フレキシブル基体に第 1 の電極を形成する工程と、前記第 1 の電極を形成する工程の後に、前記発光面にスペーサを形成する工程と、前記スペーサを形成する工程の後に、有機層を形成する工程と、第 2 の電極を形成する工程とを含むことを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2】

前記有機層を形成する工程が、蒸着法で有機層を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

10

【請求項 3】

前記有機層を形成する工程が、塗布方法で有機層を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 4】

前記スペーサを形成する工程が、接着性の球状のスペーサを散布し、接着することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 5】

前記球状のスペーサの粒径が、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 6】

前記スペーサが、柱状の樹脂構造物であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

20

【請求項 7】

前記柱状の樹脂構造物の高さが、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 8】

前記発光面における前記スペーサの占める面積割合が、 $0.05 \sim 5\%$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項の有機 E L 素子の製造方法で製造されたことを特徴とする有機 E L 素子。

30

【請求項 10】

請求項 9 に記載の有機 E L 素子を有することを特徴とする有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、面光源やディスプレイパネル等として利用される有機 E L (エレクトロ・ルミネッセンス) 素子の製造方法及び有機 E L パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

40

近年、有機物質を使用した有機 E L 素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子や書き込み光源アレイとしての用途が有望視されており、活発な研究開発が進められている。有機 E L 素子は、基板上に形成された第 1 電極 (陽極又は陰極) と、その上に積層された有機発光物質を含有する有機化合物層 (単層部又は多層部) 即ち発光層と、この発光層上に積層された第 2 電極 (陰極又は陽極) とを有する薄膜型の素子である。このような有機 E L 素子に電圧を印加すると、有機化合物層に陰極から電子が注入され陽極から正孔が注入される。この電子と正孔が発光層において再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出することにより発光が得られることが知られている。

【0003】

50

このように、有機ＥＬ素子は薄膜型の素子であるため、１個又は複数個の有機ＥＬ素子を基板上に形成した有機ＥＬパネルをバックライト等の面光源として利用した場合には、面光源を備えた装置を容易に薄型にすることが出来る。又、画素としての有機ＥＬ素子を基板上に所定個数形成した有機ＥＬパネルをディスプレイパネルとして用いて表示装置を構成した場合には視認性が高い、視野角依存性がないなど、液晶表示装置では得られない利点がある。

【０００４】

一方、有機ＥＬ素子の有機化合物層を形成する際には、特開平９－１０２３９３号公報、特開２００２－１７０６７６号公報に記載されている様に、蒸着法、スパッタ法、ＣＶＤ、ＰＶＤ、溶剤を用いた塗布法等の様々な方法が使用出来る。例えば、特開２００２－１７０６７６号公報に枚葉のガラス基板上にスピンコート法により有機化合物層を形成する方法が記載されている。特開２００３－１４２２６０号公報に枚葉の基板上にインクジェット方式で順次有機化合物層を形成する方法が記載されている。これらの方式は何れも基板として枚葉基板を使用しているため生産性に劣るという問題がある。

10

【０００５】

生産性を高める方法として、透光性基板としてプラスチックフィルムを使用し、このプラスチックフィルム上に陰極と、有機物質からなる一つ又は複数の発光層と、陽極層を設けた有機ＥＬディスプレイを製造する方法として、ロールツーロール方式により作製する方法が知られている。

【０００６】

20

しかし、この方法では、発光層を形成した後、巻きとり時にゴミや異物を一緒に巻き込み、そのときに発光層の表面を傷つけ、素子のリークや短絡の原因となるという問題がある。このような問題に対して、発光層と対向電極との間に絶縁保護層を設け、素子のリークや短絡を防止する方法が提案されている（例えば、特許文献１を参照。）。

【特許文献１】特開２００３－７７６６９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかし、特許文献１においては、電極と発光層との間に絶縁層を設けているため、発光効率が低下したり、印加電圧が高くなるなどの新たな問題が生じる。

30

【０００８】

本発明は、上記状況に鑑みなされたものであり、その目的は、素子のリークや短絡のない高品質で生産性の高い有機ＥＬ素子の製造方法及び有機ＥＬパネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

発明者は、鋭意研究を重ねたところ、以下の記載の何れかの構成により、前記課題を解決することができた。

【００１０】

40

１．

フレキシブル基体上に形成された、発光面を有する有機ＥＬ素子の製造方法において、フレキシブル基体に第１の電極を形成する工程と、前記第１の電極を形成する工程の後に、前記発光面にスペーサを形成する工程と、前記スペーサを形成する工程の後に、有機層を形成する工程と、第２の電極を形成する工程とを含むことを特徴とする有機ＥＬ素子の製造方法。

【００１１】

２．

前記有機層を形成する工程が、蒸着法で有機層を形成することを特徴とする１に記載の有機ＥＬ素子の製造方法。

【００１２】

50

3 .

前記有機層を形成する工程が、塗布方法で有機層を形成することを特徴とする 1 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【 0 0 1 3 】

4 .

前記スペーサを形成する工程が、接着性の球状のスペーサを散布し、接着することを特徴とする 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【 0 0 1 4 】

5 .

前記球状のスペーサの粒径が、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。 10

【 0 0 1 5 】

6 .

前記スペーサが、柱状の樹脂構造物であることを特徴とする 1 乃至 3 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【 0 0 1 6 】

7 .

前記柱状の樹脂構造物の高さが、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【 0 0 1 7 】

8 .

前記発光面における前記スペーサの占める面積割合が、 $0.05 \sim 5\%$ であることを特徴とする 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【 0 0 1 8 】

9 .

1 乃至 8 の何れか 1 項の有機 E L 素子の製造方法で製造されたことを特徴とする有機 E L 素子。

【 0 0 1 9 】

10 .

9 に記載の有機 E L 素子を有することを特徴とする有機 E L パネル。 30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、フレキシブル基体に第 1 の電極を形成する工程と、第 1 の電極を形成する工程の後に、発光面にスペーサを形成する工程と、スペーサを形成する工程の後に、有機層を形成する工程と、第 2 の電極を形成する工程とを含む有機 E L 素子の製造方法を用いることにより、ロール状のフレキシブルな基板の場合、各工程の終了に巻き取って保管しても、電極層や有機層を傷つけることがない。また、枚葉タイプの場合は、各工程の終了時に多数枚を積載して保管しても、やはり傷の発生が少なくなる。これは、スペーサを配置することで、巻きとり時や積載時に基板の背面との接触による電極層や有機層へのダメージを防止することができると共に、保管時に積載したり巻きとることにより、ゴミの付着を防止することができるためである。このように素子のリークや短絡のない高品位な表示パネルを作成することができると共に、巻きとったり、積載することができるので、製造装置がコンパクトになり、量産性が向上し、低コストな表示パネルを提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明に係る有機 E L 素子に関し、好適な実施の形態について、図を参照して以下に示す。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る有機 E L 素子を用いた有機 E L パネルであるバックライトの概略断面図を図 1 に示す。

【 0 0 2 3 】

透明基板 1 の上面に透明な陽極 2 が形成されており、この陽極 2 の上面に有機 E L 層 3 を設け、透明基板 1 側に光を出射するボトムエミッション型の有機 E L 素子である。陽極 2 の上面には、正孔輸送層 3 1 が設けられている。さらにこの正孔輸送層 3 1 の上面に発光層 3 0 が設けられ、その上面に正孔阻止層 3 2 が設けられている。正孔阻止層 3 2 の上面に電子輸送層 3 3 が設けられ、さらに電子輸送層 3 3 の上面に陰極 4 が設けられている。透明電極 1 の光出射面側には、接着層 1 0 を介して、光学素子 1 1 が設けられ、有機 E L 素子を構成している。

【 0 0 2 4 】

この有機 E L 素子を接着剤 5 2 により、封止缶 5 で封止し、バックライトを構成している。封止缶 5 の内面には保水剤 5 1 を取り付けられている。陽極 2 と陰極 4 には、制御用 I C 9 を介して電源ユニット 8 に接続されている。電源ユニット 8 から供給される電力は、制御用 I C 9 を介して、負極側は陰極 4 に接続され、正極側は、陽極 2 に供給される。

【 0 0 2 5 】

ここで、陽極 2 の発光面の上には、図 1 には示していないが、スペーサが形成されている。図 2 に有機 E L 素子を拡大した模式図を示し、スペーサの配置状態を説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 において、透明基板 1 上に陽極 2 を形成し、その上にスペーサ 6 を形成している。そのスペーサ 6 の形成後に、有機層 3 を形成し、さらに陰極 4 を形成している。ここで、スペーサは、陽極 2 の上に接着され、固定されている。また、陰極 4 の形成後、スペーサ 6 の一部が、発光面において、陰極 4 の平坦部から一部、突出した状態となっている。

【 0 0 2 7 】

このような構成とすることで、フレキシブルな透明基板 1 上に有機 E L 素子を形成する場合、陽極 2 の上にスペーサ 6 を形成した後の製造工程において、スペーサ 9 の一部が突出しているので、枚葉型で積み重ねても、有機層 3 や陰極 4 の表面を傷つけることなく積み重ねることができ、周りのゴミが表面に付着することを防止できる。また、フレキシブルな透明基板 1 がロール状であった場合も、巻き取ることにより、有機層 3 や陰極 4 の表面を傷つけずに、製造工程中に発生するゴミの付着を防止することができる。このように製造工程におけるゴミの付着を防止し、リークや短絡のない高品位な有機 E L 素子の製造方法及び有機 E L パネルを提供することができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 に本発明に係る有機 E L 素子の製造方法を示す概略図である。

【 0 0 2 9 】

図 3 (a) においては、フレキシブルな透明基板 1 上に陽極 2 を形成する工程を示す。

【 0 0 3 0 】

フレキシブルな透明基板 1 としては、透光性でフレキシブルなプラスチック製のフィルム又はシートを用いることができる。例えばポリカーボネート (P C)、ポリエーテルスルホン (P E S)、ポリアリレート (P A R)、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 等の透明なプラスチックプラスチックフィルムを使用することができる。透明なプラスチックフィルムであれば、外力による変形や衝撃に強く、割れにくい。また、厚さは 0 . 1 mm 以上 1 . 0 mm 以下であればより好ましく、軽量であり、携帯性に富む。

【 0 0 3 1 】

透明電極である陽極 2 としては、例えば、I n d i u m T i n O x i d e (I T O : インジウム錫酸化物)、I n d i u m Z i n c O x i d e (I Z O : インジウム亜鉛酸化物) 等の透明導電膜を用いることができる。このような材料を透明基板 1 上に、スパッタリング法によるマスク蒸着や全面蒸着又は塗布した後にフォトリソグラフィ法でパターンニングしたり、またスクリーン印刷などで形成することができる。なお、陽極 2 の膜厚は、特に限定されないが、通常 1 0 nm ~ 2 μ m、好ましくは 2 0 nm ~ 1 μ m である。また、この時の陽極 2 の電気抵抗は 5 0 Ω / □ 以下であることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

図3(b)は、透明基板1の上に陽極2を形成した後に、スペーサ6を形成する工程を示す。スペーサ6は接着スペーサであり、陽極2の表面に固着されるように形成する。スペーサ6としては、陽極2の表面に散布後、加熱により固着するもので、熱可塑性の樹脂からなる粒子や、無機微粒子や高分子からなる微粒子を熱可塑性樹脂で被覆した粒子等を用いることができる。これらの粒子としては、球形が好ましく、スペーサ6の粒径としては、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましい。スペーサ6の粒径が $0.5 \mu\text{m}$ 以下の場合、ごく小さなゴミが入り込んでも、傷につながり、歩留まりが低下するという問題がある。また、フレキシブル基板を積載するか、巻き取った時に透明基板1の背面と有機層3が接しないように透明基板1を支えるためには、 $2000 \text{個}/\text{mm}^2$ 以上の個数が必要となり、コストアップや製造時間がかかり、生産効率が低下するという問題もある。スペーサ6の粒径が $10 \mu\text{m}$ 以上の場合、発光面で有効に発光する領域を低下させないためには、 $100 \text{個}/\text{mm}^2$ 以下にすることが望ましいが、この場合1個のスペーサ6にかかる力が大きくなり、基板を傷つけたり電極を破損したりするおそれがある。

10

20

30

40

50

【0033】

また、散布する面積割合は、 $0.05 \sim 5\%$ が好ましい。この場合の面積割合とは、発光面におけるスペーサの占める割合であり、スペーサの投影面積（球形粒子の場合は断面積 $\times$ 個数）の割合を言う。発光面のスペーサの占める面積の割合が、 0.05% 以下になると、積載時や巻取り時などに、スペーサ1個あたりに集中する力が大きくなり、透明基板1を破損したり、透明基板1を支えきれずにスペーサ密度の小さい部分で有機層3と透明基板1が接して、傷となるおそれがある。また、面内のスペーサの占める面積の割合が 5% 以上になると発光面で有効に発光する領域を低下させ、発光効率が低下するという問題が生じる。

【0034】

散布方法としては、特に制限はないが、スペーサを有機溶媒と水との混合液に分散し、散布装置（例えば、エスイー（株）製セミドライ散布装置）で散布し、加熱乾燥するセミドライ散布方法がある。この散布装置を用いて、ノズルの噴射時間、噴射後の静置時間、分散液濃度などを制御することにより散布面に対する散布個数を決めることができ、よって、スペーサの散布する面積割合を制御することができる。

【0035】

また、スペーサ6は、球形粒子に替えて、柱状の樹脂構造物でも良い。柱状の構造物を形成するには、紫外線硬化型モノマーからなるホトレジスト材料などの光硬化性樹脂材料を用いて、所望の厚さで陽極2の表面に塗布し、これにマスクを通して紫外線を照射するなどしてパターン露光を行い、未硬化部分を除去するいわゆるフォトリソグラフィ法を用いることができる。

【0036】

また、熱可塑性樹脂を適当な溶剤に溶かした樹脂材料などを用いて、熱可塑性樹脂からなる柱状の樹脂構造物を形成してもよい。この場合、スクリーン版やメタルマスク等を用いて熱可塑性樹脂材料をスキージで押し出すことにより基板上に印刷を行う印刷法や、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹脂材料を平板あるいはローラー上に供給した後、これを陽極2の表面に転写する転写法などにより柱状の樹脂構造物を配置することができる。

【0037】

この柱状の樹脂構造物の高さは、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましい。樹脂構造物の高さが $0.5 \mu\text{m}$ 以下の場合、ごく小さなゴミが入り込んでも、傷につながり、歩留まりが低下するという問題がある。また、フレキシブル基板を積載するか、巻き取った時に透明基板1の背面と有機層3が接しないように透明基板1を支えるためには、 $2000 \text{個}/\text{mm}^2$ 以上の個数が必要となり、コストアップや製造時間がかかり、生産効率が低下するという問題もある。樹脂構造物の高さが $10 \mu\text{m}$ 以上の場合、発光面で有効に発光する領域を低下させないためには、 $100 \text{個}/\text{mm}^2$ 以下にすることが望ましいが、この場合1個のスペーサ6にかかる力が大きくなり、基板を傷つけたり電極を破損したりするおそれがある。

【0038】

また、樹脂構造物の面積割合は、0.05～5%が好ましい。この場合の面積割合とは、発光面における樹脂構造物の占める割合を言う。発光面の樹脂構造物の占める面積の割合が、0.05%以下になると、積載時や巻取り時などに、樹脂構造物1個あたりに集中する力が大きくなり、透明基板1を破損したり、透明基板1を支えきれず有機層3と基透明板1が接して、傷となるおそれがある。また、面内の樹脂構造物の占める面積の割合が5%以上になると発光面で有効に発光する領域を低下させ、発光効率が低下するという問題が生じる。

【0039】

この発光面内の樹脂構造物は、例えば、格子配列などの所定の配置規則に基づいて、一定の間隔をおいて配列された、円柱状、断面四角柱状、断面楕円柱状などのドット状のものですることができる。

10

【0040】

このようにスペーサ6を陽極2の表面に配置することにより、例えば有機層3を形成した後、枚葉の場合は積み重ねたり(図4参照)、ロール状の場合は巻き取ることにより(図5参照)、有機層3や陰極4の表面に傷が付くことを防止することができる。このことにより、生産性が上がり、歩留まりアップと共に、低コスト化を達成できる。さらに、ロール状にしたり、積み上げたりすることで、製造スペースを少なくすることができる。

【0041】

図3(c)は、陽極2の上にスペーサを形成した後に有機層3を形成する工程を模式的に示している。有機層3には、正孔輸送層31、発光層30、正孔阻止層32、電子輸送層33が設けられている。それぞれの層について説明する。

20

【0042】

正孔輸送層31は、正孔を陽極2から発光層30に輸送する機能を有する。正孔輸送層31における正孔輸送材料としては、一般に有機EL素子に用いられるものであれば用いることができるが、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、芳香族第3級アミン化合物などを用いることができる。正孔輸送層31の膜厚としては、特に制限はないが、通常は5nm～5000nm程度である。

【0043】

発光層30は、少なくとも発光機能に関与する1種、または2種以上の有機化合物から成る。発光層30は、正孔及び電子の注入機能、それらの輸送機能、正孔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30の材料は、一般に有機EL素子で用いられている公知のものを使用することができる。例えば、キノリノラト錯体が知られている。具体的には、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム、ビス(ベンゾ{f}-8-キノリノラト)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウムオキシド、トリス(8-キノリノラト)インジウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム、8-キノリノラトリチウム、トリス(5-クロロ-8-キノリノラト)ガリウム、ビス(5-クロロ-8-キノリノラト)カルシウム、5,7-ジクロロ-8-キノリノラトアルミニウム、トリス(5,7-ジブromo-8-ヒドロキシキノリノラト)アルミニウム、ポリ[亜鉛(II)-ビス(8-ヒドロキシ-5-キノリニル)メタン]等がある。発光層30の膜厚としては、特に制限はないが、通常は5nm～5000nm程度である。

30

40

【0044】

正孔阻止層32は、電子を輸送し、正孔を輸送する能力が著しく低い機能を有し、電子を輸送しつつ正孔を阻止することで電子と正孔の再結合確率を向上させることができる。

【0045】

正孔阻止層32としては、例えば特開平11-204258号公報、同11-204359号公報、及び「有機EL素子とその工業化最前線(1998年11月30日 エヌ・ティー・エス社発行)」の237頁等に記載の正孔阻止(ホールブロック)層等を本発明に係る正孔阻止層32として適用可能である。

50

【0046】

電子輸送層33は、陰極4より注入された電子を発光層30に伝達する機能を有していれば良く、その電子輸送材料としては、一般に有機EL素子に用いられる公知の材料から任意に選択することができる。例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノ誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ナフタレン、ペリレンなどの芳香族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、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体などが挙げられる。さらに、上記オキサジアゾール誘導体において、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ジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送材料として用いることができる。電子輸送層33の膜厚については特に制限はないが、通常は5～5000nm程度である。 10

【0047】

このこれらの有機層は、例えば真空蒸着法、スピンコート法、塗布法（キャスト法）、インクジェット法、LB法等の公知の方法により、薄膜化することにより形成することができる。特に、塗布方法を用いると、ロール状のフレキシブル基板を用いている場合には、量産性が上がり、低コスト化に好ましい。

【0048】

図3(d)は、有機層3の上に陰極4を形成する工程を模式的に示している。

【0049】

陰極4としては、通常の金属が使用できる。中でも導電率や扱いやすさの観点から、Al、Ag、In、Ti、Cu、Au、Mg、Mo、W、Ptから選択される1種以上の金属元素が好ましい。陰極4の形成方法は、スパッタ法、抵抗加熱蒸着法、エレクトロンビーム蒸着法等がある。メタルマスクを使用することにより分割された電極として、補助配線23を同時に形成することができる。陰極4の膜厚については特に制限はないが、通常は5～500nm程度である。 20

【0050】

次にガラス製の封止缶5に紫外線硬化型の接着剤52により紫外線ランプを照射することで接着封止し、有機EL発光体を作成した。

【0051】

光学素子11としては、市販されている拡散板やプリズムシートを用いることができる。例えば光取りだし効率を上げるためには、ツジデン（株）製D121（透過率64.8%、ヘーズ値78.5%）やD123（透過率55%、ヘーズ値82.4%）を用いることができる。また、拡散板の代わりにマイクロレンズアレイとしてプリズムシートを用いることもできる。プリズムシートとしては、例えば住友スリーエム（株）製BEF11（頂角90度、ピッチ50μmの三角柱）を用いることができる。また、基板1の表面を粗面にしたものや、基板1の中に拡散用の粒子を混入させたものでも光取りだし効率を上げることができ、用いることができる。 30

【0052】

また、透明基板1に拡散板を接着する接着層10としては、透明の接着剤であれば特に限定するものではないが、透明両面粘着シートを用いれば、簡便に拡散板を取り付けることができる。例えば、日東電工（株）製の透明両面粘着テープCS9621を用いることができる。 40

【0053】

以上のようにして、バックライトとしての有機ELパネルを作製した。

【0054】

なお、封止缶5は、大気に接触させないように窒素雰囲気下で接着するのが好ましい。これは空気中の水分などと発光層などの有機層が反応することによって劣化することを防止する理由による。また、封止缶5の内部には、補水剤51を入れておくことが好ましい。これは封止缶内に残存する微量な水分の影響を捕集して、有機層の劣化を防止する理由による。 50

【 0 0 5 5 】

次に本発明に係る有機 E L パネルの駆動方法について述べる。

【 0 0 5 6 】

電源ユニット 8 は、有機 E L パネルの駆動用の電位 + V 1 と - V 1 とを出力している。この出力電圧を制御用 I C 9 を用いて、陽極 2 と陰極 4 に印加している。このようにすることで、輝度ムラを低減し、目立たなくすることが出来るとともに、外形寸法を大きくすること無く、生産性にすぐれた有機 E L パネルを提供できる。

【 実施例 】

【 0 0 5 7 】

以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれらに限定されない。

10

(実施例 1)

図 3 に示す有機 E L 素子の製造工程を用いた。透明基板 1 として、厚さ 1 2 0 μm のポリエチレンナフタレートフィルム (帝人・デユポン社製フィルム、以下、PEN と略記する) を用いた。この PEN 上に陽極 2 を形成し、その上にスペーサ 6 を散布、固着させた。次に正孔輸送層 3 1、発光層 3 0、正孔阻止層 3 2、電子輸送層 3 3 の 4 つの層を形成した後、陰極 4 を形成した。以下により詳しく説明する。

【 0 0 5 8 】

陽極 2 として 3 0 0 mm $\times$ 4 0 0 mm の PEN 上に I T O を 1 5 0 nm 成膜し、陽極形状のフォトマスクを用い、陽極 2 を形成した。この時の陽極 2 の抵抗は、三菱化学社製口レスタを用いて測定し、2 0 $\Omega / \square$ であった。また、陽極 2 の形状は、幅 1 0 0 μm のラインをピッチ 1 2 0 μm で配列した形状とした。

20

【 0 0 5 9 】

その後、スペーサ 6 として、ハイプレシカ U F 5 μm (宇部日東化成 (株) 製) をセミドライ散布法によって、2 0 0 個 / mm^2 の量になるように散布した。この時スペーサの投影面積から計算した発光面での面積割合は、0 . 4 % であった。散布後、1 4 0 のオープンに 3 0 分入れて焼成し、陽極 2 の表面にスペーサ 6 を固着させた。

【 0 0 6 0 】

次にこの透明支持基板を i s o - プロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガスで乾燥し、U V オゾン洗浄を 5 分間行った。

【 0 0 6 1 】

以上の工程を 1 0 回繰り返して、1 0 枚を作成し、それらを同じ向きに積載した。

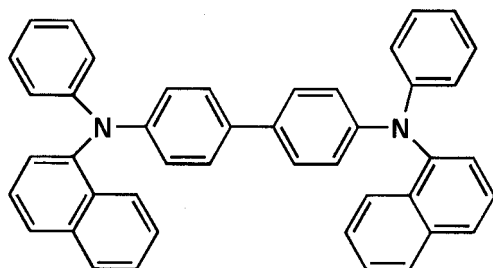
30

【 0 0 6 2 】

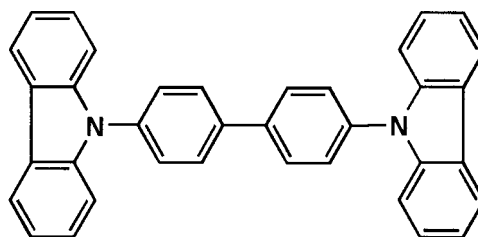
次に、この透明支持基板を 1 枚ずつ、市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定し、陽極 2 の上にステンレス鋼製のマスクを設置し、一方、5 つのモリブデン製抵抗加熱ボートに、下記構造で示される α - N P D、C B P、I r - 1、B C P、A l q₃ をそれぞれ入れ真空蒸着装置に取付けた。

【 0 0 6 3 】

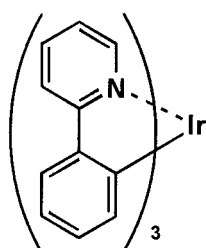
【化 1】

 α -NPD

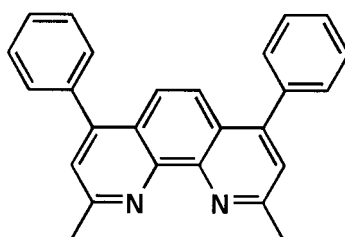
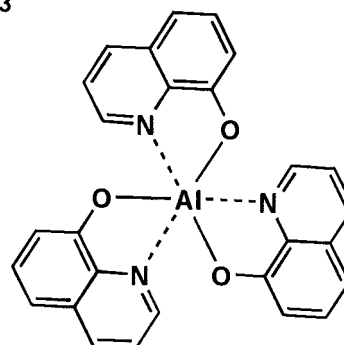
CBP



Ir-1



BCP

Alq₃

10

20

【0064】

次いで、真空槽を 4×10^{-4} Pa まで減圧した後、 α -NPD の入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速度 $0.1 \text{ nm/秒} \sim 0.2 \text{ nm/秒}$ で透明支持基板に膜厚 50 nm の厚さになるように蒸着し、正孔輸送層を設けた。

【0065】

さらに、CBP の入った前記加熱ポートと Ir-1 の入ったポートをそれぞれ独立に通電して発光材料である CBP と Ir-1 の蒸着速度が $100:7$ になるように調節し膜厚 30 nm の厚さになるように蒸着し、発光層を設けた。

30

【0066】

ついで、BCP の入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速度 $0.1 \text{ nm/秒} \sim 0.2 \text{ nm/秒}$ で厚さ 10 nm の正孔阻止層を設けた。更に、Alq₃ の入った前記加熱ポートに通電して加熱し、蒸着速度 $0.1 \text{ nm/秒} \sim 0.2 \text{ nm/秒}$ で膜厚 40 nm の電子輸送層を設けた。この操作を 10 回繰り返し、それぞれに有機層 3 を形成し、有機層 3 を上向きにして積載した。

【0067】

次に、真空槽をあけ、電子輸送層の上にステンレス鋼製のマスクを設置し、一方、モリブデン製抵抗加熱ポートにアルミニウム 3 g を入れ、再び真空槽を 2×10^{-4} Pa まで減圧した後、マグネシウム入りのポートに通電して蒸着速度 $1.5 \text{ nm/秒} \sim 2.0 \text{ nm/秒}$ でアルミニウムを蒸着し、一枚ずつ、有機層 3 の上に陰極（厚さ 200 nm ）を作製した。陰極 4 の形状は、幅 $100 \mu\text{m}$ のラインをピッチ $120 \mu\text{m}$ で配列した形状で、陽極 2 と十字にクロスするようにした。この工程を 10 回繰り返し、陰極 4 が上になるようにして、積載した。

40

【0068】

更に、この有機 EL 素子を大気に接触させることなく窒素雰囲気下のグローブボックス（純度 99.999% 以上の高純度窒素ガスで置換したグローブボックス）へ移し、図 1 に示す概略模式図のような封止構造にした。次に日東電工（株）製透明両面粘着テープ C

50

S 9 6 2 1 を用いて透明基板 1 の光出射側にツジデン（株）製拡散板 D 1 2 3 を貼り付け、実施例 1 の有機 E L 素子を作製した。

【 0 0 6 9 】

尚、図 1 中、補水剤である酸化バリウム 5 1 は、アルドリッチ社製の高純度酸化バリウム粉末を、粘着剤付きのフッ素樹脂系半透過膜（マイクロテックス：S - N T F 8 0 3 1 Q（日東電工製））でガラス製封止缶 5 に貼り付けたものを予め準備して使用した。封止缶と有機 E L 素子との接着には紫外線硬化型の接着剤 5 2 を用い、紫外線ランプを照射することで両者を接着し封止することで有機 E L パネルを作製した。

（比較例 1）

比較例 1 においては、実施例 1 におけるスペーサ 6 の散布を行わなかった他は、同様に 10
して、10 枚作成した。

（実施例 2）

実施例 2 においては、実施例 1 におけるフレキシブルな透明基板が枚葉形状に対して、ロール形状（幅 3 0 0 m m、厚さ 1 2 0 μ m、長さ 1 0 0 m）である以外は、同様に作成した。この時に用いたロールツウロール用蒸着装置 7 0 を図 6 に示す。ロール状の透明基板 1 を供給室 7 0 1 にセットし、蒸着室 7 0 2 で固定版 7 1 の下方をフレキシブルフィルムが通過するように配置し、下方の蒸発源 7 3 から蒸着するもので、この時、蒸着領域を決めるためのマスク 7 2 を配置している。蒸着後、巻きとり室 7 0 3 でフィルムを巻き取るものである。この蒸着装置を用い、実施例 1 と同様に蒸着を行った。

【 0 0 7 0 】

また、スペーサ散布装置 8 0 は、図 7 に示すものを用いた。陽極 2 の蒸着を終えたロール状の基体 1 を供給室 8 0 1 にセットし、散布 8 0 2 で固定台 8 3 の上方をフィルムが通過するように配置し、ノズル 8 1 より、スペーサ液を散布する。その後、焼成室 8 0 3 において、スペーサ 6 を固着した後、巻きとり室 8 0 4 において、巻き取った。

【 0 0 7 1 】

陰極 4 を形成後のロール状の基板 1 を枚葉形状に切断し、実施例 1 と同様にして封止処理をすることで有機 E L パネルを作成した。

（比較例 2）

比較例 2 においては、実施例 2 におけるスペーサの散布、乾燥工程をしなかった以外は、実施例 2 と同様に作成した。 30

（実施例 3）

実施例 3 においては、実施例 2 における球状のスペーサに替えて、柱状の樹脂構造物をスクリーン印刷した他は、同様に作成した。図 8 に用いたスクリーン印刷装置を示す。印刷室 9 0 2 でメタル版 9 1 を塗布ブレード 9 2 で基体 1 に密着させた状態で、ポリウレタンペーストをスクリーン印刷した。オーブンで焼成した後、直径 5 0 μ m、高さ 5 μ m、縦横のピッチが 3 0 0 μ m となる円柱状の樹脂構造物を作成した。

【 0 0 7 2 】

陰極 4 を形成後、ロール状の基板 1 を枚葉形状に切断し、実施例 2 と同様にして封止処理をすることで有機 E L パネルを作成した。

【 0 0 7 3 】

以上のようにして実施例 1 ~ 3 と比較例 1、2 作成したそれぞれ 10 枚の有機 E L パネルを発光させたところ、表 1 のような結果となった。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

【表 1】

	画素欠陥	ライン欠陥
実施例 1	なし	なし
実施例 2	なし	なし
実施例 3	なし	なし
比較例 1	あり	なし
比較例 2	あり	あり

10

【0075】

ここで、画素欠陥とは、画素として発光しなかった欠陥であり、ライン欠陥とは、ライン状に発光しなかった欠陥である。また、10枚のパネルで画素欠陥、ライン欠陥ともに1カ所でもあれば有りとした。

【0076】

このようにスペーサを配置する構成とすることで、傷の発生が少なく、画素欠陥、ライン欠陥のない良好な有機ELパネルを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明に係る有機ELパネルの概略断面図である。

20

【図2】本発明に係る有機EL素子を拡大した模式図である。

【図3】本発明に係る有機EL素子の製造方法を示す概略図である。

【図4】本発明に係る製造方法において、基板を積み重ねた状態を示す模式図である。

【図5】本発明に係る製造方法において、基板を巻き上げた状態を示す模式図である。

【図6】ロールツウロール用蒸着装置を示す概略図である。

【図7】ロールツウロール用スペーサ散布装置を示す概略図である。

【図8】ロールツウロール用スクリーン印刷装置を示す概略図である。

【符号の説明】

【0078】

1 透明基板

30

2 陽極

3 有機層

30 発光層

31 正孔輸送層

32 正孔阻止層

33 電子輸送層

4 陰極

5 封止缶

51 補水剤

52 接着剤

40

6 スペーサ

8 電源ユニット

9 制御用IC

10 接着層

11 光学素子

70 ロールツウロール用蒸着装置

71、83、93 固定版

72 マスク

73 蒸発源

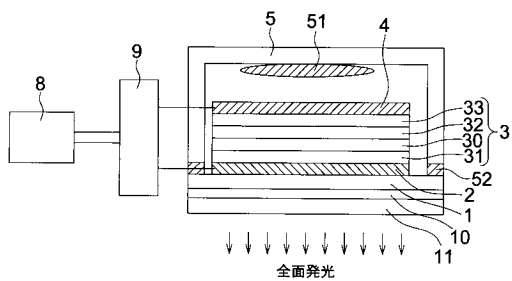
701、801、901 供給室

50

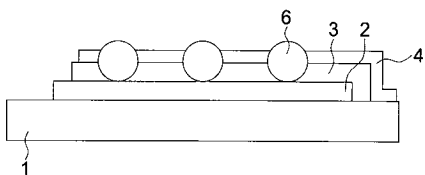
7 0 2 蒸着室
 7 0 3、8 0 4、9 0 4 巻きとり室
 8 0 スペース散布装置
 8 1 ノズル
 8 0 2 散布室
 8 0 3、9 0 3 焼成室
 9 0 スクリーン印刷装置
 9 1 メタル版
 9 2 塗布ブレード
 9 0 2 印刷室

10

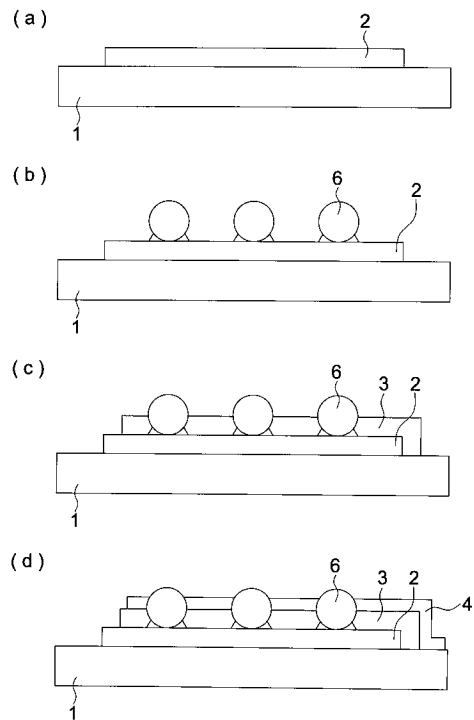
【図 1】



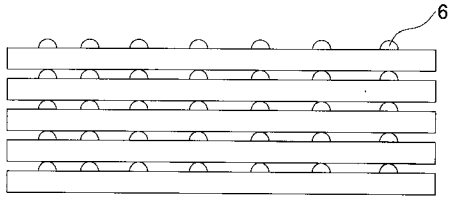
【図 2】



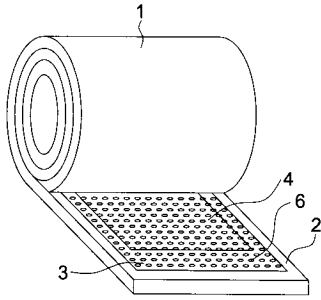
【図 3】



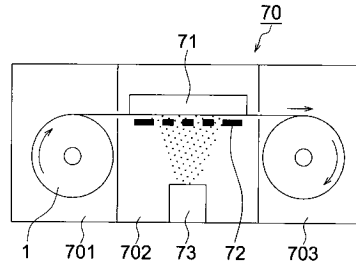
【 図 4 】



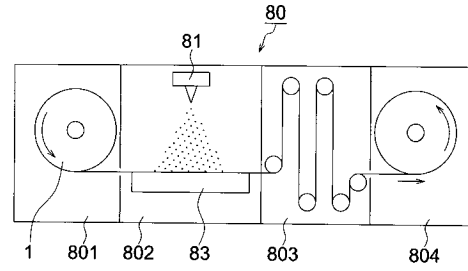
【 図 5 】



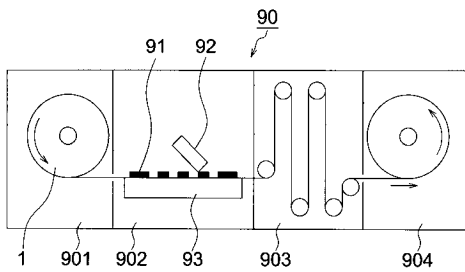
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	有机EL元件，有机EL元件的制造方法和有机EL面板		
公开(公告)号	JP2007242442A	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2006063855	申请日	2006-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达控股公司		
[标]发明人	古川慶一		
发明人	古川 慶一		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB04 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD17 3K107/EE54 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL元件的制造方法，该有机EL元件没有元件泄漏且没有短路，质量高，生产率高，并且提供有机EL面板。

ŽSOLUTION：这是有机EL元件的制造方法，包括在柔性基体上形成第一电极的工艺，在形成第一电极的工艺之后在发光面上形成间隔物的工艺，形成工艺在形成间隔物的工艺之后的有机层和形成第二电极的工艺。Ž

