

(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2003 - 17269

(P2003 - 17269A)

(43)公開日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	D 3 K 0 0 7
			Z
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 198078(P2001 - 198078)

(22)出願日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 木 原 尚 子

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会
社東芝深谷工場内

(74)代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外 4 名)

F ターム (参考) 3K007 AB11 AB18 BA06 BB01 CB01

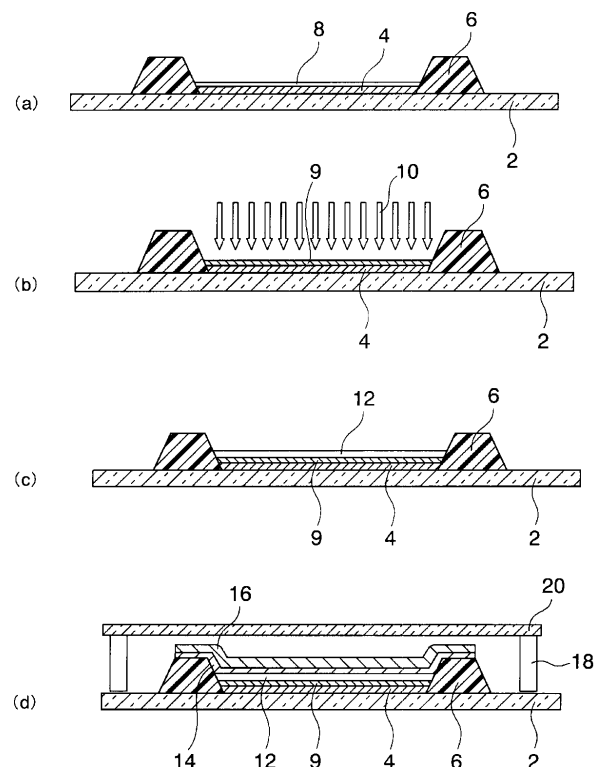
DA01 DB03 EA01 EB00 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 表示性能が良くかつ信頼性の高い有機 E L 表示素子を得ることを可能にする。

【解決手段】 発光層 1 2 と、キャリア輸送能を有するバッファ層 9 との積層膜が第 1 の電極 4 および第 2 の電極 1 4 で挟持されかつ第 1 および第 2 の電極の内的一方が基板 2 上に形成され、バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】発光層と、キャリア輸送能を有するバッファ層との積層膜が第 1 の電極および第 2 の電極で挟持されかつ前記第 1 および第 2 の電極の内的一方が基板上に形成され、前記バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなることを特徴とする有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子。

【請求項 2】前記光酸発生剤がオニウム塩またはスルホン酸エステルであることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子。

【請求項 3】前記光酸発生剤の感光波長が前記基板の透過波長の下限值よりも短いように構成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子。

【請求項 4】基板に形成された電極上に、有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤とを含む高分子組成物の層を形成するステップと、前記高分子組成物の層に化学線を選択的に照射するステップと、を備えたことを特徴とする有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子の製造方法。

【請求項 5】前記光酸発生剤の感光波長が前記基板の透過波長の下限值よりも短いように構成されたことを特徴とする請求項 4 記載の有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、一般的に用いられているフラットパネル表示素子としては液晶表示素子が主流である。しかし、液晶表示素子は、以下の点で問題を残す。

(1) 視角が狭い。

【0003】(2) バックライトを必要とするため表示装置としての消費電力が大きい。

【0004】(3) バックライトを必要とするためパネルの薄膜化が困難。

【0005】(4) 応答速度が遅い。

【0006】(5) 作動温度範囲が狭い。

【0007】これらの問題点に関しては様々な試みが提案されている。視角に関しては画素分割法式による高視 40 角化がなされているが工程数が増えることからコスト増に繋がり得策とはいえない。また、視角補償板を表示面側に貼る事も出来るが十分な視角は得られない。視角と応答速度双方を解決する手段として MVA 型の表示方式が提案されているが、焼き付き等の信頼性で問題を残す。消費電力に関しては、低電圧駆動の液晶材料または駆動回路双方からのアプローチが進められているが、限界がある。

【0008】これに対し、近年では、有機エレクトロ・ルミネッセンス表示素子（以下、有機 EL 表示素子とも 50

云う）が上記問題を全て解決出来る表示素子として注目されている。この有機 EL 表示素子は自発光性素子であるため、視角が広くかつ、自発光素子のためバックライトを必要とせず薄型化が可能であるという特徴がある。また、応答速度が速いという特徴もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような有機 EL 表示素子には、低分子材料をもちいた素子構成と、高分子材料を用いた素子構成とがある。何れの場合も、有機 EL 表示素子の発光層は水分に対し非常に敏感で、僅かな水分や酸素（1ppm 程度）でも発光層が破壊され表示デバイスとして役に立たなくなると云う問題がある。水分や酸素から発光層を保護するために様々な方法が検討され、酸化バリウムなどの乾燥剤をデバイスの中に封入する構造が検討されている。

【0010】しかし、一方で、有機 EL 表示素子の素子構造として正孔の注入を速やかに生じさせるために、正極基板上にポリチオフェンやポリアニリン等の水溶性ポリマーからなる薄膜をバッファ層として形成する技術が、特に高分子系の発光材料を用いた場合には一般的である。これは通常、高いキャリア輸送能を有するポリマーはイオン性であるため、水または水-アルコール混合溶媒にしか溶解せず、また有機溶媒溶解性である発光層とのミキシングを避けるためにも水溶性のポリマーを使用することが必須であるからである。これらのポリマーは、水溶性であるため、成膜過程で完全に水を取り除くことが困難である。このため、上記ポリマーは素子製造後の水の発生源となって素子の寿命を低下させる原因になり、表示素子の信頼性が低下するという問題がある。

【0011】本発明は、上記事情を考慮してなされたものであって、表示性能が良くかつ信頼性の高い有機 EL 表示素子およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による有機 EL 表示素子は、発光層と、キャリア輸送能を有するバッファ層との積層膜が第 1 の電極および第 2 の電極で挟持されかつ前記第 1 および第 2 の電極の内的一方が基板上に形成され、前記バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなることを特徴とする。

【0013】なお、前記光酸発生剤がオニウム塩またはスルホン酸エステルであるように構成しても良い。

【0014】なお、前記光酸発生剤の感光波長が前記基板の透過波長の下限值よりも短いように構成されることが好ましい。

【0015】また、本発明による有機 EL 表示素子の製造方法は、基板に形成された電極上に、有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤とを含む高分子組成物の層を形成するステップと、前記高分子組成物の層に化学線を選択的に照射するステップと、を備えたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0017】(第1の実施形態)本発明による有機EL表示素子の第1の実施形態は、発光層と、キャリア輸送能を有するバッファ層との積層膜が陽極および陰極で挟持されかつ上記陽極および陰極の内的一方が基板上に形成され、上記バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなるように構成されている。

【0018】この実施形態の有機EL表示素子の製造工程を、図1を参照して説明する。まず、図1(a)に示すように、周知のプロセスを用いて、基板2上に、薄膜トランジスタ(図示せず)および電極配線(図示せず)を形成する。薄膜トランジスタは各絵素毎に形成され、基板2上には、例えば縦480絵素、横640×3(R, G, B)絵素、合計92万個の絵素が形成される。なお、図1においては、一個の絵素の断面を示す。

【0019】その後、例えばITO(Indium Tin Oxide)からなる透明電極4(陽極4)を各絵素に対応するように形成する。この透明電極4の形成については、一般的なフォトリソプロセスで形成しても、マスクスパッタ法で形成しても差し支えない。続いて、各絵素の発光部に対応する個所に薄膜トランジスタと導通のとれるコンタクトホール(図示せず)が開口された、例えばアクリル樹脂からなる隔壁6を形成する。なお、この陽極4は対応する絵素の薄膜トランジスタのソースまたはドレインの一方に接続される。

【0020】次に、図1(a)に示すように、キャリア輸送能を有するバッファ層を形成するためのバッファ材料層8を形成する。このバッファ材料層8は、本実施形態においては、以下のようにして形成した。まず、分子量6000のポリヒドロキシスチレン3グラムと、トリフェニルスルホニウムトリフルオロスルフォネート0.45グラムをエチルラクトート100グラムに溶解し、バッファ材料用溶液を作る。続いて、基板2の超音波洗浄処理を行い、この超音波洗浄を行った基板2にインクジェット方式によりバッファ材料用溶液を滴下し、90℃のホットプレート上で2分間ベークを行うことによりバッファ材料層8を陽極4上に形成する。

【0021】次に、図1(b)に示すように、例えば低圧水銀灯を用いて波長が251nmの光10を100mJ/cm²の照射条件でバッファ材料層8に照射し、バッファ材料層8中のオニウム塩を分解し、イオン性導電性のバッファ層9に変換する。なお、バッファ材料層としては、有機溶媒に容易に高濃度で溶解し、かつ光照射後は分解して速やかにイオン性化合物となる化合物(光酸発生剤)を含有した有機溶媒可溶性の高分子組成物を用いることができる。また、用いられる化学線の照射により酸塩基に分解する化合物(光酸発生剤)としては、例えば、スルフォニウム、ヨードニウムなどのオニウム

塩化合物や、スルホン酸エステルなどが用いられる。具体的にはスルホン酸類のトリフェニルスルホニウム塩・ヨードニウム塩、ニトロベンゼンスルホン酸エステルなどが挙げられる。これらの光酸発生剤はポリマー組成の0.1重量%から50重量%、好ましくは0.5重量%以上、15重量%以下であることが好ましい。0.5重量%以下では十分なキャリア輸送性を得ることが難しく、また15重量%以上の添加は高分子膜塗布時の製膜性を損なう場合があるためである。

【0022】また、本発明に用いられ得る有機溶剤可溶性の高分子化合物としては、いかなる物でもかまわないが例えば、フェノール誘導体とアルデヒド化合物の縮合反応により得られるノボラック樹脂やポリヒドロキシスチレン、スチレン誘導体・ポリアクリル酸エステル誘導体、ポリアミック酸、ポリアミド、ポリイミド、スチレンとマレイン酸の共重合体などが上げられるが、これに限定されるものではない。

【0023】次に、図1(c)に示すように、バッファ層9上に発光層12を形成する。この発光層12は、ポリジアルキルフルオレンを、200mgをキシレン10gに溶解し作成した溶液を、基板2上にスピコート法を用いて塗布し、90℃で乾燥させることにより形成する。なお、発光層12としては、その機能を発揮する物であればいかなる物でもかまわない。例えば、Alq₃を蒸着によって形成する構造や、ポリフェニレンビニレン誘導体やポリフルオレン誘導体またはその前駆体の溶液を基板上にインクジェット方式により積層して用いても良い。

【0024】次に、図1(d)に示すように、発光層12を覆うように陰極14を形成する。この陰極14の材料としては、電子注入の機能を果たす物であればいかなる物でもかまわない。例えば、バリウム、カルシウム、イッテルビウムなどを用いることができる。

【0025】その後、図1(d)に示すように、陰極14上に例えば銀からなるカバーメタル16を形成する。なお、陰極14およびカバーメタル16は真空中で蒸着により形成する。続いて、カバーガラス20を、基板2の周囲に塗布された、例えばエポキシ樹脂からなるシール材18によって基板2に貼り合わせ(図1(d)参照)、有機EL表示素子が完成する。

【0026】以上説明したように、本実施形態によれば、バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなるように構成されているので、発光層が水の影響を受けず、表示性能が良く、かつ素子の寿命の長いすなわち信頼性の高い有機EL表示素子を得ることができる。

【0027】このようにして形成した有機EL表示素子は、基板2と封止用対向ガラス(カバーガラス)20の厚さは非常に薄いので、厚さがほぼ基板2と封止用対向ガラス(カバーガラス)20の厚みしかない。

【0028】なお、バッファ層 9 に用いられる有機溶剤溶解性ポリマーの溶解度パラメータが発光層 12 に用いられる材料の溶解度パラメータより少なくとも 1 以上異なることが好ましい。

【0029】(第 2 の実施形態) 次に、本発明による有機 EL 表示素子の第 2 の実施形態を、図 2 を参照して説明する。この第 2 の実施形態の有機 EL 表示素子も、第 1 の実施形態の場合と同様に、発光層と、キャリア輸送能を有するバッファ層との積層膜が陽極および陰極で挟持されかつ上記陽極および陰極の内一方が基板上に形成され、上記バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなるように構成されている。しかし、第 1 の実施形態の場合とは、薄膜トランジスタおよび隔壁 6 が不要である点およびバッファ層がイオン性導電領域と絶縁体領域とからなっている点で異なっている。

【0030】この第 2 の実施形態の有機 EL 表示素子の構成を図 2 に示す製造工程断面図を参照しながら説明する。まず、図 2 (a) に示すように、例えば ITO (Indium Tin Oxide) からなる透明電極 4 (陽極 4) を基板 2 上に形成する。この透明電極 4 の形成については、一般的なフォトリソプロセスで形成しても、スパッタ法で形成しても差し支えない。

【0031】次に、基板 2 の超音波洗浄を行い、超音波洗浄した基板 2 の陽極 4 上に、キャリア輸送能を有するバッファ層を形成するためのバッファ材料層を形成する。このバッファ材料層は、本実施形態においては、以下のようにして形成した。まず、分子量 6000 のポリヒドロキシスチレン 3 グラムと、トリフェニルスルホニウムトリフルオロスルフォネート 0.45 グラムをエチルラクトート 100 グラムに溶解し、バッファ材料用溶液を作る。続いて、超音波洗浄処理を行った基板 2 にスピンコート方式によりバッファ材料用溶液を塗布し、膜厚が 50 nm のバッファ材料層を陽極 4 上に形成する。このバッファ材料層に、フォトマスク 30 を用いて、波長が 251 nm の光を照射条件 100 mJ/cm² で照射することにより、バッファ層 9 を形成する (図 2 (a) 参照)。フォトマスク 30 を通して光が照射された領域は、オニウム塩が分解されイオン性導電領域 9a となるが、光が照射されない領域は絶縁体領域 9b となる。すなわち、バッファ層 9 はイオン性導電領域 9a と絶縁体領域 9b とからなっている。

【0032】次に、ポリジアルキルフルオレン 200 mg をキシレン 10 g に溶解した溶液をバッファ層 9 上にスピンコート方式で塗布し 90 で乾燥することにより発光層 12 をバッファ層 9 上に形成する (図 2 (b) 参照)。なお、発光層 12 としては、その機能を発揮する物であればいかなる物でもかまわない。例えば、Alq₃ を蒸着によって形成する構造や、ポリフェニレンビニレン誘導体やポリフルオレン誘導体またはその前駆体の

溶液を基板上にスピンコート方式により積層して用いても良い。

【0033】次に、図 2 (c) に示すように、発光層 12 を覆うように陰極 14 を形成する。この陰極 14 の材料としては、電子注入の機能を果たす物であればいかなる物でもかまわない。例えば、バリウム、カルシウム、イッテルビウムなどを用いることができる。その後、図 2 (c) に示すように、陰極 14 上に例えば銀からなるカバーメタル 16 を形成する。なお、陰極 14 およびカバーメタル 16 は真空中で蒸着法により形成する。続いて、カバーガラス 20 を、基板 2 の周囲に塗布された、例えばエポキシ樹脂からなるシール材 18 によって基板 2 に貼り合わせ (図 2 (d) 参照)、有機 EL 表示素子が完成する。この実施形態においては、陽極 4 と陰極 14 との間に電圧を印可することにより、イオン性導電領域 9a に対応する、発光層 12 の領域のみが発光する構成となっている (図 2 (c) 参照)。このため、フォトマスク 30 を適宜選択することにより、所望の発光パターンを得ることができる。

【0034】以上説明したように、本実施形態によれば、バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなるように構成されているので、発光層が水の影響を受けず、表示性能が良く、かつ素子の寿命の長いすなわち信頼性の高い有機 EL 表示素子を得ることができる。

【0035】なお、この第 2 の実施形態においては、光酸発生剤の感光波長が基板 2 の透過波長の下限值よりも短いように構成することが必要である。これは光酸発生剤の感光波長が基板 2 の透過波長の下限值より長いと、基板 2 を透過した光によってバッファ層 9 の絶縁領域 9b 内の光酸発生剤が感光し、イオン性導電領域に変化し、所望のパターンが得られなくなるからである。基板 2 がガラスの場合、一般に 350 nm 以下の波長の光は基板 2 を透過しないので、透過波長の下限値は 350 nm となる。

【0036】また、従来、所望の発光パターンを有する有機 EL 表示素子を形成する場合は、図 3 (a) に示すように、基板 2 上に所望のパターン (例えば、L 字) を陽極 4 で形成するか、図 3 (b) に示すように、基板 2 上に陽極 4 (破線で示す) を形成した後、この陽極 4 を覆い且つ所望のパターンの開口部 40a を有する不透透性の絶縁膜 40 を形成するか、または図 3 (c) に示すように、基板 2 上に陽極 4 を形成した後、所望のパターン形状の陰極 14 を形成することが必要であった。このため、図 3 (a) の場合は陽極 4 の形成に、図 3 (b) の場合は絶縁膜 40 の形成に、図 3 (c) の場合は陰極 14 の形成に、フォトリソグラフィ工程や、エッチング工程が必要となる。これに対して、第 2 の実施形態の有機 EL 表示素子においては、発光パターンはフォトマスクのパターンをバッファ層に転写することによって形成され

るため、従来の場合と異なり、フォトリソグラフィ工程や、エッチング工程は不必要となる。

【0037】なお、バッファ層9に用いられる有機溶剤溶解性ポリマーの溶解度パラメータが発光層12に用いられる材料の溶解度パラメータより少なくとも1以上異なることが好ましい。

【0038】

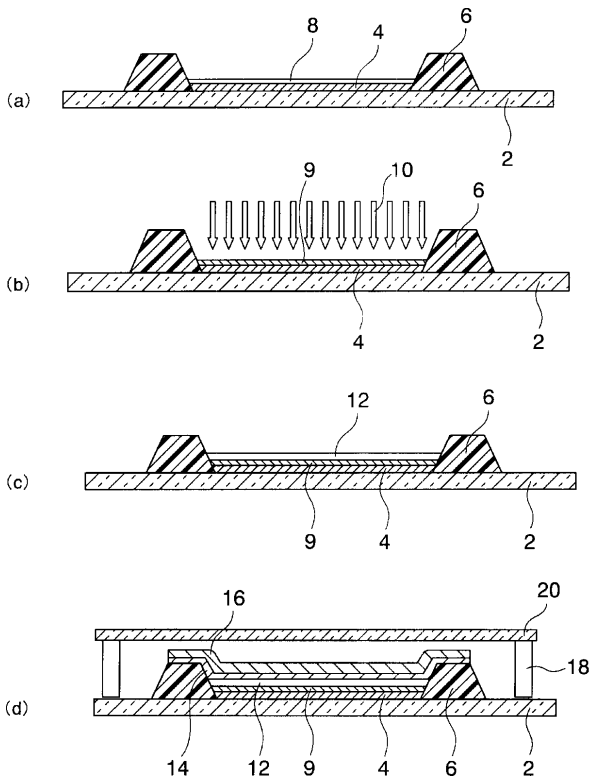
【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、バッファ層が少なくとも有機溶剤溶解性ポリマーと光酸発生剤からなるように構成されているので、水の影響を受けず、表示性能が良くすることができるとともに信頼性を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機EL表示素子の第1の実施形態の製造工程断面図。

【図2】本発明による有機EL表示素子の第2の実施形態の製造工程断面図。

【図1】

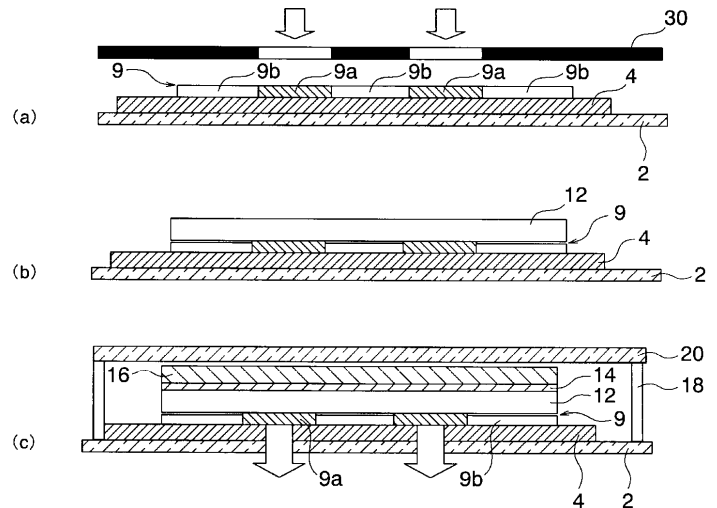


【図3】発光パターンを形成する従来の方法を説明する図。

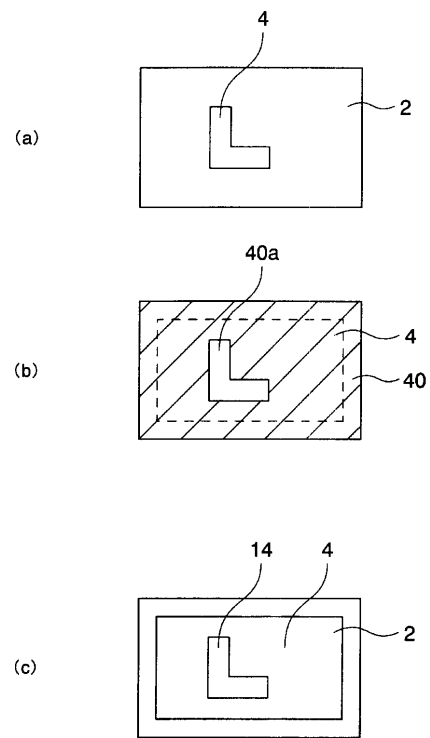
【符号の説明】

- 2 基板
- 4 透明電極（陽極）
- 6 隔壁
- 8 バッファ材料層
- 9 バッファ層
- 9a イオン性導電領域
- 9b 絶縁領域
- 10 照射光
- 12 発光層
- 14 陰極
- 16 カバーメタル
- 18 シール材
- 20 カバーガラス

【図2】



【図 3】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003017269A	公开(公告)日	2003-01-17
申请号	JP2001198078	申请日	2001-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	木原尚子		
发明人	木 原 尚 子		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/22.Z H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EA01 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC31 3K107/DD71 3K107/DD79 3K107/FF13 3K107/GG21		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得具有良好显示性能和高可靠性的有机EL显示元件。
具有载流子传输能力的发光层（12）和缓冲层（9）的层压膜被第一电极（4）和第二电极（14）夹在中间，并且第一电极和第二电极之一是基板。形成在第二层上的缓冲层至少由有机溶剂可溶性聚合物和光酸产生剂组成。

