

(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 - 299065

(P2002 - 299065A)

(43)公開日 平成14年10月11日(2002.10.11)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マコ-ト <sup>*</sup> ( 参考 ) |
|--------------------------|------|---------------|----------------------------|
| H 0 5 B 33/22            |      | H 0 5 B 33/22 | Z 3 K 0 0 7                |
|                          |      |               | D                          |
| 33/10                    |      | 33/10         |                            |
| 33/14                    |      | 33/14         | B                          |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L ( 全 6 数 )

(21)出願番号 特願2001 - 100805(P2001 - 100805)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 清水 貴央

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 井口 真由美

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 関根 徳政

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

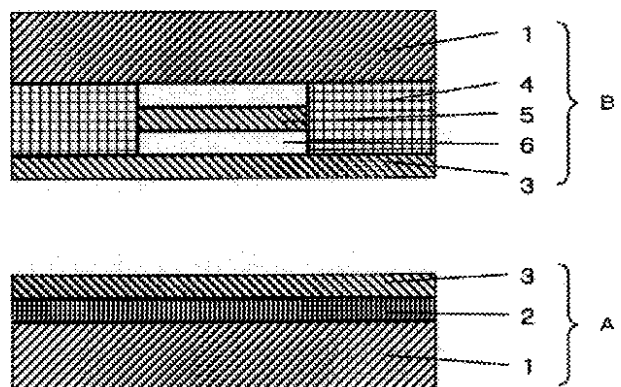
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高分子 E L 素子およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】陰極と高分子発光層間の剥離、陰極端部のみの発光や、陰極端部でのショートを防ぎ、より強度のある E L 素子の製造方法を提供する。

【解決手段】透明導電性材料からなる陽極が形成された陽極基板 A と導電性材料からなる陰極が形成された陰極基板 B との間に、少なくとも高分子からなる発光層 3 が積層された高分子 E L 素子において、少なくとも陽極または陰極のいずれか一方がパターンニングされることで発光部がパターン化されており、かつ、少なくとも非発光部の一部に絶縁性樹脂からなるスペーサー層 4 が設けられている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】透明導電性材料からなる陽極が形成された陽極基板と導電性材料からなる陰極が形成された陰極基板との間に、少なくとも高分子発光層が積層された高分子 E L 素子において、陽極または陰極の少なくとも一方がパターンニングされており、かつ、陽極基板または陰極基板の少なくとも一方に絶縁性樹脂からなるスペーサー層が設けられていることを特徴とする高分子 E L 素子。

【請求項 2】前記絶縁性樹脂が、感光性レジストであることを特徴とする請求項 1 記載の高分子 E L 素子。

【請求項 3】前記絶縁性樹脂が、顔料または染料を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 の何れかに記載の高分子 E L 素子。

【請求項 4】透明導電性材料からなる陽極が形成された陽極基板と導電性材料からなる陰極が形成された陰極基板との間に、少なくとも高分子発光層が積層された高分子 E L 素子の製造方法において、陽極基板上へ前記高分子発光層の一部の層を順次積層して第一の圧着面を有する第一の基板を製造する工程と、陰極基板上へ前記高分子発光層の残部の層を順次積層して第二の圧着面を有する第二の基板を製造する工程と、前記第一あるいは第二の基板に、絶縁性樹脂からなるスペーサー層を設ける工程と、前記第一の基板の第一の圧着面と前記第二の基板の第二の圧着面とを対向圧着させる工程からなることを特徴とする高分子 E L 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、有機薄膜のエレクトロルミネセンス（以下単に E L という）現象を利用した高分子 E L 素子およびその製造方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】発光材料として高分子を用いる高分子 E L 素子は、一般的には陽極、高分子発光層、陰極とが積層されてなる。また、高分子発光層は、正孔注入層、正孔輸送層、蛍光体層、電子注入層、電子輸送層などが積層された多層構造とすることもできる。この陽極、陰極間に電流を流すことにより高分子発光層で発光が生じ、一方の電極を透明にすることで外部に光を取り出すことができる。

【0003】かかる高分子 E L 素子は、面発光の固体表示素子であり、薄膜化が可能である。これを用いたディスプレイは、自己発光型であるため高視野角で、高輝度を示すという特徴があり、かつ低電圧で駆動しうる。また、応答速度が速いという特徴を持つ。

【0004】このような高分子 E L 素子の生産性を向上させることを目的として、陽極基板を含む第一の基板と陰極基板を含む第二の基板を別々に作製し、対向圧着により両基板を貼り合わせることで素子を製造するという提案がある（特開 2000 - 77192 号参照）。

この提案は、圧着を用いることにより第一の基板または第二の基板に付着したゴミのために生じる発光むらを最小限に食い止めることができるというものであるが、剥離強度が弱いなどの問題点があった。

【0005】特に、陰極と高分子発光層間は剥離強度が弱いため圧着時に加えられる力で剥離してしまう、さらには陰極自体が剥離してしまうという問題点があった。

【0006】また、パターンニングされた陰極取り出し電極、陰極金属層、透明電極の凹凸により陰極側および陽極側基板を対向圧着させた際に基板自体がたわみ、陰極端部に力が集中し部分的に膜厚が薄くなるため、陰極端部のみの発光や陰極端部で電氣的なショートを起こしてしまうという問題点があった。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のとおり、高分子 E L 素子において、特に、陰極と高分子発光層間の剥離、陰極端部のみの発光や、陰極端部でのショートを防ぎ、より強度のある高分子 E L 素子およびその製造方法を提供することを目的としている。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたのであって、請求項 1 においては、透明導電性材料からなる陽極が形成された陽極基板と導電性材料からなる陰極が形成された陰極基板との間に、少なくとも高分子発光層が積層された高分子 E L 素子において、陽極または陰極の少なくとも一方がパターンニングされており、かつ、陽極基板または陰極基板の少なくとも一方に絶縁性樹脂からなるスペーサー層が設けられていることを特徴とする高分子 E L 素子である。請求項 2 においては、前記絶縁性樹脂が、感光性レジストであることを特徴とする請求項 1 記載の高分子 E L 素子である。請求項 3 においては、前記絶縁性樹脂が、顔料または染料を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 の何れかに記載の高分子 E L 素子である。請求項 4 においては、透明導電性材料からなる陽極が形成された陽極基板と導電性材料からなる陰極が形成された陰極基板との間に、少なくとも高分子発光層が積層された高分子 E L 素子の製造方法において、陽極基板上へ前記高分子発光層の一部の層を順次積層して第一の圧着面を有する第一の基板を製造する工程と、陰極基板上へ前記高分子発光層の残部の層を順次積層して第二の圧着面を有する第二の基板を製造する工程と、前記第一あるいは第二の基板に、絶縁性樹脂からなるスペーサー層を設ける工程と、前記第一の基板の第一の圧着面と前記第二の基板の第二の圧着面とを対向圧着させる工程からなることを特徴とする高分子 E L 素子の製造方法である。

**【発明の詳細な説明】****【0009】**

【発明の実施の形態】本発明の高分子 E L 素子に用いる陽極基板は、透明基材上に透明導電性材料からなる陽極

を形成してなる。

【0010】透明基材としては、ガラス基板やプラスチック製のフィルムまたはシートを用いることができる。プラスチック製のフィルムを用いれば、巻き取りにより高分子 E L の製造が可能となり、安価に素子を提供することができる。プラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、シクロオレフィンポリマー、ポリアミド、ポリエーテルサルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネートなどを用いることができる。また、導電層を製膜しない側にセラミックス蒸着フィルムやポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体などの他のガスバリア性フィルムを積層したりカラーフィルター層を印刷により設けたりしても良い。

【0011】透明導電性材料としては、インジウムと錫の複合酸化物（以下 ITO という）を用いることができる、前記基板上に蒸着またはスパッタリング法、また、ペースト状の ITO を印刷などの塗布法を用いることにより製膜する事ができる。また、オクチル酸インジウムやアセトンインジウムなどの前駆体を基材上に塗布後、熱分解により酸化物を形成する塗布熱分解法などにより形成する事もできる。あるいは、アルミニウム、金、銀などの金属が半透明上に蒸着されたものを用いることができる。

【0012】透明または半透明の透明導電材料（陽極）は、必要に応じてエッチングによりパターンニングを行ったり、UV 処理、プラズマ処理などにより表面の活性化を行っても良い。

【0013】本発明に用いることのできる素子構成は、高分子発光層の単層であっても、正孔輸送層、高分子発光層などからなる多層構造であってもよい。正孔輸送層を設ける場合は、銅フタロシアニンやその誘導体、1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジ(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン等の芳香族アミン系などの低分子も用いることができるが、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸との混合物などが、湿式法による製膜が可能であり、より好ましい。

【0014】高分子発光層を形成する材料としては、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N,N'-ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタリイミド系、N,N'-ジアリール置換ピロロピロール系などの蛍光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾールなどの高分子中に溶解させたものや、ポリアリールビニレン系やポリフルオレン系などの高分子蛍光体を

用いることができる。

【0015】これらの高分子発光層を形成する材料は、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、水などの単独または混合溶媒に高分子蛍光体材料を溶解させ、スピンコート、スプレーコート、フレキシ、グラビア、マイクログラビア、凹版オフセットなどのコーティング、印刷方法を用いて製膜することができる。

【0016】本発明における高分子 E L 素子は、陽極基板及び陰極基板上に高分子発光層をコーティングする。基材がガラスの場合は、スピンコート、ロールコート、スプレーコート、スロットコート、フレキシ、オフセット、凹版オフセットなどの方法を用いることができる。基材として巻き取りのフィルムを用いる場合には、グラビア、グラビアオフセット、マイクログラビア、フレキシ、ダイコート、ロールコートなどの各種コーティング方法を用いることができる。特に、フレキシ、オフセット、凹版オフセット、グラビアなどのパターンニングがコーティングと同時に可能な方法が好ましい。

【0017】また、高分子発光層を 2 層以上の複数層とする場合には、各層を構成する材料の溶解性を鑑み、例えば、水溶性と油溶性の樹脂を選択するなどの溶解性の差を利用したり、コーティングから乾燥までの時間を短くして、実質的に下層に影響を与えないようにコーティング条件を選定しても良い。コーティングの厚みは、素子の構造によるが 0.01 から 10  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.05 から 0.5  $\mu\text{m}$  が好適である。

【0018】陰極に用いる導電性材料には、アルミニウム、銅、ニッケルなど金属材料を用いることができる。なお、これら導電性材料は、加工性の点から箔形状であることが好ましい。また、必要に応じて、フッ化リチウム、アルミナ、ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレンスルホン酸ナトリウムなどのバッファ層を設けることで発光効率を上げることもできる。ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレンスルホン酸ナトリウムなどの高分子を用いたバッファ層は、湿式の印刷法を用いることができる。さらには、これら高分子を用いたバッファ層は圧着にも用いることができる。また、アルミニウムなどの金属箔にカルシウム、マグネシウム、銀、金などを蒸着またはスパッタリングまたはメッキしたものを用いることもできる。金属箔の厚みは、1  $\mu\text{m}$  以下では取り扱いが困難であり、5  $\mu\text{m}$  以上が好ましく、さらに箔のピンホールを防止するために 15  $\mu\text{m}$  以上がさらに好ましい。箔のピンホールを防止することにより素子内部への水分や酸素の侵入を防止することができ、簡単な構成で素子の寿命を長くすることが可能となる。金属箔の裏面には製造時の取り扱いを容易にするために、ポリエチレンテレフタレート、ナイロンなどのフィルムをあらか

じめ圧着しておいても良い。

【0019】本発明における高分子EL素子は、絶縁性樹脂のスペーサー層を有しており、対向圧着を行う際に第一の基板と第二の基板凹凸の影響による圧着むらや基板のたわみにより生じた陰極端部への力の集中による陰極端部のみの発光や電氣的な短絡を防ぐことが出来る。また、スペーサー層の広さや形は場合に応じて変えることが出来る。スペーサー層を設けることにより電極や陰極のパターニング部のみではなく、それ以外広範囲に圧着されるため、接着の強度が大幅に増す。従って、強度の弱い陰極と高分子発光層間の圧着時の剥がれを防ぐことができる。

【0020】また、これらのスペーサー層のパターンを透明または半透明の導電層や、陰極金属層をエッチングする代わりにパターニングに利用することもできる。

【0021】絶縁性樹脂としては、感光性レジスト、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂などを用いることができる。特に感光性レジストは、スペーサー層に細かいパターニングを施したい場合などに適している。

【0022】熱可塑性樹脂としては、スチレン系、オレフィン系、ウレタン系、エステル系、塩ビ系などを用いることができる。熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などを用いることができる。

【0023】また、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂などは、グラビア、グラビアオフセット、マイクログラビア、フレキソ、ダイコート、ロールコートなどの各種コーティング方法を用いることができる。特に、フレキソ、オフセット、凹版オフセット、グラビアなどのパターニングがコーティングと同時に可能な方法がより好ましい。

【0024】さらに、絶縁性樹脂に顔料や染料を混合することにより、陰極での反射光をおさえ、にじみを防ぎコントラストを向上させることができる。

【0025】第一の基板として透明電極を有したガラスまたはフィルムを用い、第一の圧着面までの高分子発光層の一部の層を積層する。次に第二の基板として陰極を含む第二の圧着面までの高分子発光層の残部の層を積層する。なお、接着性の点から、第一の圧着面と第二の圧着面は同一の材料からなる層であることが好ましい。そして、第一の基板と第二の基板の圧着面を対向させ、金属ロールまたはゴムロール間で圧着または熱圧着し、素子を構成する。

【0026】なお、スペーサー層は第一、第二どちらの基板でも任意の位置に設けることができる。また、スペーサー層を設ける工程はどの段階におくこともできる。感光性レジストの場合は、露光する段階で高分子発光層を破壊してしまう可能性があるため、高分子発光層より先に感光性レジスト層を形成させることが望ましい。ま

た、塗布する際の溶剤は塗布面の材料の溶解度の低いものを用いることが望ましい。

【0027】本発明に係わる高分子EL素子によれば、絶縁性樹脂からなるスペーサー層を設けることによって、圧着される二つの基板の圧着時のたわみによる端部発光やショートの問題を低減し、また、圧着により作製された高分子EL素子の剥離強度を向上させることができる。

【0028】

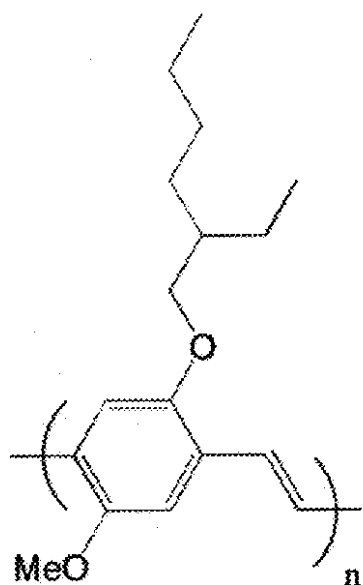
【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に述べるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0029】（実施例1）以下図1を用いて説明する。陽極基板として、ITOからなる陽極2が付いたガラスからなる透明基材1を用いる。そして陽極基板上に下記化学式1で表されるポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチル-ヘキシロキシ)-1,4-フェニレンビニレン(Poly{2-methoxy-5-(2'-ethylhexyloxy)-1,4-phenylene vinylene})<sub>3</sub>以下MEH-PPVという)を用い、スピンコート法により厚み0.05μmのコーティングを行い、高分子発光層3を設けることによって第1の基板Aを作製した。また、厚さ0.16μmのパターニングされたITOからなる陰極5が付いたガラスからなる透明基材1上に感光性レジストをスピンコート法を用いて塗布、マスクを用いて露光、現像し、スペーサー層4を形成した。なお、ITO部分は露出している。このときスペーサー層の厚さは0.22μmである。この基板のITO上に陰極5としてアルミニウムを0.10μm真空蒸着し、0.001μmのフッ化リチウム6を真空蒸着により製膜し、さらにMEH-PPVを用い、スピンコート法により厚み0.05μmのコーティングを行い、高分子発光層3を設けることによって第二の基板Bを作製した。第一の基板Aと第二の基板Bを130℃でラミネートし、本発明からなる高分子EL素子を作製した。この高分子EL素子に10Vの電圧を印加したところ50cd/m<sup>2</sup>の発光を得ることができた。

【0030】

【化1】

MEH-PPV

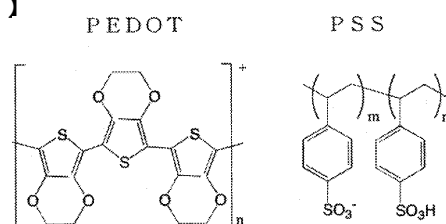


【0031】(実施例2)以下図2を用いて説明する。パターニングされたITOからなる陽極9が付いたポリエチレンテレフタレートフィルムからなる透明基材7に正孔注入層8として下記化学式2で示されるようなポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸の混合物(以下PEDOT/PSSという)を0.05 μm印刷し、第一の積層フィルム(基板)Aを作製した。また、基材10上にアルミニウムの箔からなる陰極11をあらかじめラミネートし、パターニングされた陽極9により生じる段差を埋めるため、顔料であるカーボンブラックを分散させたポリビニルアルコールをパターン状にアルミ箔上に0.2 μmの厚みで印刷し、スペーサー層12を形成した。次いで、MEH-PPVからなる高分子発光層13を0.1 μm印刷し、さらにPEDOT/PSSからなる正孔輸送層14を0.05 μm印刷し、第二の積層フィルム(基板)Bを作製した。前記第1の積層フィルムAと前記第二の積層フィルムBと80 °でラミネートし、本発明からなる高分子EL素子を作製した。この高分子EL素子に5Vの電圧を印加したところ100 cd/m<sup>2</sup>の均一な発光を得ることができた。このときの、剥離強度は1 Kg / 15 mmであった。また、コントラスト比は90 : 1

であった。

【0032】

【化2】



10 【0033】(比較例1)実施例2の高分子EL素子を、スペーサー層を用いずに製造した。この高分子EL素子に12Vの電圧を印可したときに、陰極の端部のみが発光した。また、このときの剥離強度は、30 g / 15 mm程度であった。

【0034】

【発明の効果】本発明に係わる高分子EL素子およびその製造方法によれば、素子作製工程上で生じる、圧着の際の圧力むらや、剥離強度の弱さなどを解消することができる。

【0035】

【図面の簡単な説明】

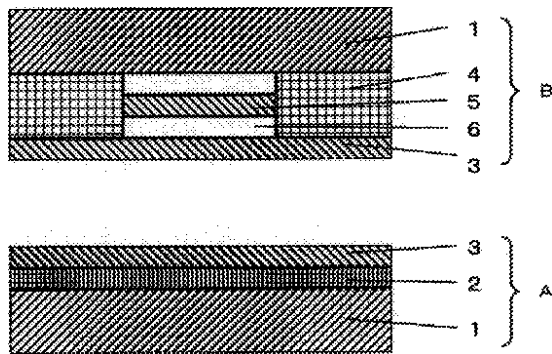
【図1】本発明の高分子EL素子の一実施例を示す説明図である。

【図2】本発明の高分子EL素子の他の実施例を示す説明図である。

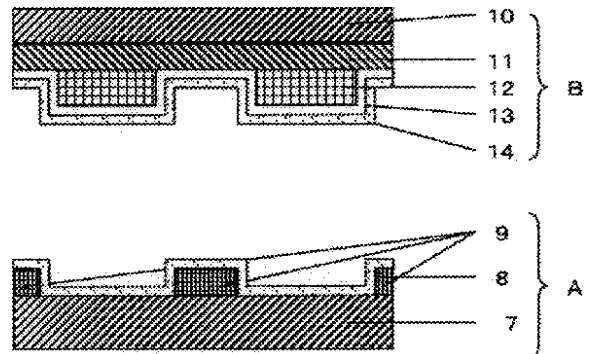
【符号の説明】

- 1・・・透明基材
- 2・・・陽極
- 3・・・高分子発光層
- 4・・・スペーサー層
- 5・・・陰極
- 6・・・フッ化リチウム
- 7・・・透明基材
- 8・・・高分子発光層
- 9・・・陽極
- 10・・・基材
- 11・・・陰極
- 12・・・スペーサー層
- 13・・・正孔輸送層
- 14・・・高分子発光層

【図1】



【図2】



-----  
 フロントページの続き

(72)発明者 湊 孝夫  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
 刷株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB15 AB17 AB18 BA06 CA01  
 CB01 DA01 DB03 EA00 EB00  
 FA01

|                |                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 聚合物EL器件及其制造方法                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002299065A</a>                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2002-10-11 |
| 申请号            | JP2001100805                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2001-03-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 清水貴央<br>井口真由美<br>関根徳政<br>湊孝夫                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 清水 貴央<br>井口 真由美<br>関根 徳政<br>湊 孝夫                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14                                                                                                                                                                                     |         |            |
| FI分类号          | H05B33/22.Z H05B33/22.D H05B33/10 H05B33/14.B                                                                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB15 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC25 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD60 3K107/DD89 3K107/DD97 3K107/GG28 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种通过防止阴极和聚合物发光层之间的剥离来制造具有更高强度的EL元件的方法，仅在阴极的端部发光，在阴极的端部发生短路。 解决方案：发光装置设置有发光层3，该发光层3至少由聚合物构成并且层叠在其上形成有由透明导电材料制成的阳极的正电极基板A和阴极基板B之间，在阴极基板B上形成由导电材料制成的阴极在分子EL元件中，阳极和阴极中的至少任一个被图案化，使得发光部分被图案化，并且至少一部分非发光部分设置有由绝缘树脂制成的间隔层4。那里。

