

(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 - 216957

(P2002 - 216957A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	342 Z 5 C 0 9 4
	9/30 365		9/30 365 Z 5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
33/22		33/22	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 12015(P2001 - 12015)

(22)出願日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 藤田 悦昌

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

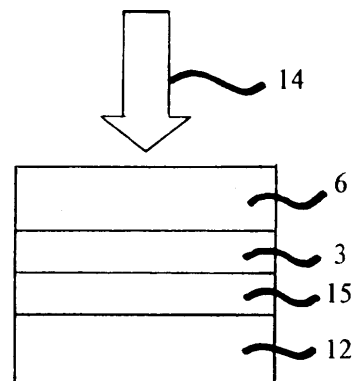
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 転写法を用いた有機 L E D 表示パネルの製造方法およびそれにより製造された有機 L E D 表示パネル

(57)【要約】

【課題】 転写法を用いた長寿命の有機 L E D 表示パネルの製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 基板 / 第1電極 / 少なくとも発光層を含む有機層 / 第2電極からなる有機 L E D 表示パネルを製造するに当り、基材フィルム上に少なくとも光 - 熱変換層を形成してベースフィルムを得、さらにその上に少なくとも1層の有機層からなる転写層を形成してドナーフィルムを得、基材フィルムが外側になるように、基板上または基板上に形成した所要の積層物上にドナーフィルムを貼り付け、次いで基材フィルム側から光を照射もしくは熱を放射し、転写層の一部もしくはすべてを残して、ドナーフィルムを剥離し、基板を真空乾燥または加熱乾燥することを特徴とする有機 L E D 表示パネルの製造方法により、上記の課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板 / 第 1 電極 / 少なくとも発光層を含む有機層 / 第 2 電極からなる有機 LED 表示パネルを製造するに当り、基材フィルム上に少なくとも光 - 熱変換層を形成してベースフィルムを得、さらにその上に少なくとも 1 層の有機層からなる転写層を形成してドナーフィルムを得、基材フィルムが外側になるように、基板上または基板上に形成した所要の積層物上にドナーフィルムを貼り付け、次いで基材フィルム側から光を照射もしくは熱を放射し、転写層の一部もしくはすべてを残し

て、ドナーフィルムを剥離し、基板を真空乾燥または加熱乾燥することを特徴とする有機 LED 表示パネルの製造方法。

【請求項 2】 真空乾燥が、真空度 1×10^{-2} Pa 以下で行なわれる請求項 1 に記載の有機 LED 表示パネルの製造方法。

【請求項 3】 加熱乾燥が、温度 70 ~ 250 の範囲で行なわれる請求項 1 に記載の有機 LED 表示パネルの製造方法。

【請求項 4】 加熱乾燥が、真空中または不活性ガス中
40 で行なわれる請求項 1 または 3 に記載の有機 LED 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】 転写層が、有機層、第 1 電極 / 有機層、有機層 / 第 2 電極または第 1 電極 / 有機層 / 第 2 電極であり、かつ有機層が、有機発光層、正孔注入輸送層、電子注入輸送層、正孔注入輸送層 / 有機発光層、有機発光層 / 電子注入輸送層、正孔注入輸送層 / 有機発光層 / 電子注入輸送層または正孔注入輸送層 / 有機発光層 / 電荷ブロッキング層 / 電子注入輸送層である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の有機 LED 表示パネルの製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の有機 LED 表示パネルの製造方法により製造された有機 LED 表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転写法を用いた有機 LED 表示パネルの製造方法およびそれにより製造された有機 LED 表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、有機 LED 層のパターン化を必要としない有機 LED 表示パネルの形成方法としては、真空蒸着法、スピンコート法などが提案されている。また、マルチカラー、フルカラー表示パネルのように有機 LED 層のパターン化を必要とする有機 LED 表示パネルの形成方法としては、マスク蒸着法（例えば、特開平 8 - 227276 号公報）、インクジェット法（例えば、特開平 10 - 12377 号公報）などが提案されている。

【0003】しかし、マスク蒸着法では、大型基板を用

いて素子を作製することが非常に難しいといった問題があり、インクジェット法では、大型基板を用いると非常に素子の作製時間がかかるといった問題があった。そこで、大型基板を用いることができ、かつ作製時間を大幅に短縮することが可能なパターン化方法として、転写法（例えば、特開平 10 - 208881 号公報、特開平 11 - 237504 号公報、特開平 11 - 260549 号公報）が提案された。

【0004】しかしながら、上記の先行技術の転写法においては、工程中に有機層に水分が吸着し、有機 LED 表示パネルを構成する有機 LED 素子の寿命が著しく低下するといった問題があった。具体的には、ベースフィルムに有機層を成膜する際に水分を取り除いておいても、ドナーフィルムの貼り合わせ工程、転写工程、ベースフィルムの剥離工程、それらの移動に伴う工程および電極形成のための移動に伴う工程で、水分が有機層に再吸着することがあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、転写法を用いた長寿命の有機 LED 表示パネルの製造方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題に鑑みなされたものであり、少なくとも基材フィルム、光 - 熱変換層（光吸収層）および少なくとも 1 層の有機層からなる転写層が順次積層されたドナーフィルム（有機 LED 用ドナーフィルム）を、基材フィルムが外側になるように、基板上または基板上に形成した所要の積層物上に貼り付け、次いで基材フィルム側から光を照射もしくは熱を放射し、転写層の一部もしくはすべてを残して、ベースフィルムを剥離することにより基板上に転写層を転写して有機 LED 表示パネルを製造するにあたり、ベースフィルムを剥離した後、基板を真空乾燥または加熱乾燥することで、有機 LED 表示パネルの寿命を格段に向上させることができることを見出し、本発明を完成するに到った。

【0007】かくして、本発明によれば、基板 / 第 1 電極 / 少なくとも発光層を含む有機層 / 第 2 電極からなる有機 LED 表示パネルを製造するに当り、基材フィルム上に少なくとも光 - 熱変換層を形成してベースフィルムを得、さらにその上に少なくとも 1 層の有機層からなる転写層を形成してドナーフィルムを得、基材フィルムが外側になるように、基板上または基板上に形成した所要の積層物上にドナーフィルムを貼り付け、次いで基材フィルム側から光を照射もしくは熱を放射し、転写層の一部もしくはすべてを残して、ドナーフィルムを剥離し、基板を真空乾燥または加熱乾燥することを特徴とする有機 LED 表示パネルの製造方法が提供される。

【0008】また、本発明によれば、上記の有機 LED 表示パネルの製造方法により製造された有機 LED 表示

パネルが提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の有機LED表示パネルの製造方法は、基板/第1電極/少なくとも発光層を含む有機層/第2電極からなる有機LED表示パネルを製造するに当り、基材フィルム上に少なくとも光-熱変換層を形成してベースフィルムを得、さらにその上に少なくとも1層の有機層からなる転写層を形成してドナーフィルムを得、基材フィルムが外側になるように、基板上または基板上に形成した所要の積層物上にドナーフィルムを貼り付け、次いで基材フィルム側から光を照射もしくは熱を放射し、転写層の一部もしくはすべてを残して、ドナーフィルムを剥離し、基板を真空乾燥または加熱乾燥することを特徴とする。また、転写層の一部もしくはすべてを残して、ドナーフィルムを剥離した後だけでなく、転写した有機層上にさらに第2電極を形成する場合、その前にも真空乾燥または加熱乾燥するのが、有機層から水分を効率よく短時間で除去できるのでより好ましい。

【0010】図1は、本発明の有機LED表示パネルの製造方法を示す概略断面図である。図1では、転写層3が形成されたベースフィルム6と第1電極15が形成された基板12とを、ベースフィルム6と基板12とが外側になるように貼り付け、ベースフィルム側(ベースフィルムの基材フィルム側)から光(例えば、レーザー光)または熱14を照射もしくは放射している。本発明の方法によれば、次いで転写層の一部もしくはすべてを残して、ベースフィルムを剥離し、その後、基板を真空乾燥または加熱乾燥する。

【0011】真空乾燥は、真空度 1×10^{-2} Pa以下で行うのが好ましい。これにより、有機層から水分を効率よく、短時間で除去することができる。また、加熱乾燥は、温度70～250の範囲で行うのが好ましい。温度が70未満の場合には、乾燥が不十分となり、転写層の有機層中に含有する水分による有機LED表示パネルの寿命低下を十分に抑制することができないので好ましくない。また、温度が250を超える場合には、転写層の有機材料が熱劣化し、有機LED表示パネルの寿命が低下するので好ましくない。また、加熱乾燥は、真空中もしくは不活性ガス(窒素、アルゴンなど)中で行うのが好ましく、本発明の有機LED表示パネルの製造方法においては、一連の転写工程を不活性ガス中で行うのが望ましい。

【0012】図4は、本発明の有機LED表示パネルの製造方法における転写工程の一例を示す概略図である。図4では、光または熱14によって、ロール13に巻き取られたドナーフィルム14上に形成された転写層(図示しない)が基板12上に転写されている。ここでは、フィルムの巻き取りにより、ベースフィルムの剥離が連続して行なわれている。また、基板12が左から右に移動

することにより、同様の転写工程が3回繰り返されている。これにより、例えば、赤色、緑色、青色発光画素を同一の工程で形成することが可能である。

【0013】本発明の有機LED表示パネルは、基本的に第1電極、少なくとも1層の発光層を有する有機LED層(有機層)および第2電極が順次積層された有機LED素子を一画素として、複数配置することにより製造される。

【0014】本発明における転写層は、少なくとも1層の有機層からなり、第1電極および/または第2電極を含んでいてもよく、このような転写層が転写法により転写される。残りの層は、転写法を繰り返して形成してもよく、また公知の方法で形成(成膜)してもよい。公知の方法としては、スピンコーティング法、ディップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法などの塗布法、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラフィアコート法などの印刷法などのウェットプロセス、および真空蒸着法、EB法、MBE法、スパッタ法などのドライプロセスが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0015】例えば、後述する正孔輸送層および発光層を、それぞれスピンコート法および転写法で形成することができる。また、第1電極または第2電極を転写法で形成した場合には、転写層を第1電極または第2電極としてそのまま用いてもよいが、転写層上にさらに金属膜を形成して、第1電極または第2電極としてもよい。

【0016】以下、有機LED表示パネルの各構成部分およびそれらの作製方法について説明する。(1.ベースフィルム)ベースフィルムは、基材フィルム上に少なくとも光-熱変換層(光吸収層)が形成されたものである。また、必要に応じて、さらに熱伝播層および/またはガス発生層が形成されていてもよい。

【0017】(1-1.基材フィルム)基材フィルムは、透明高分子フィルムからなる。例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステル、ポリアクリル、エポキシ樹脂、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエーテルスルホンなどが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。これらの中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネートが特に好ましい。また、基材フィルムの膜厚としては、10～600 μmが好ましく、50～200 μmが特に好ましい。

【0018】(1-2.光-熱変換層)光-熱変換層(「光吸収層」ともいう)は、光を吸収し効率よく熱を発生させる性質を有する物質から構成される。具体的には、アルミニウム、その酸化物および/またはその硫化物からなる金属膜、カーボンブラック、黒鉛または赤外線染料などを高分子材料(例えば、熱硬化型エポキシ樹脂)に分散した有機膜が挙げられるが、本発明はこれら

に限定されるものではない。

【0019】金属膜は、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などの公知の方法により形成することができ、その膜厚は、50～10,000 が好ましく、100～5,000 が特に好ましい。また、有機膜は、公知のコーティング法により形成することができ、その膜厚は、0.01～50 μm が好ましく、0.1～10 μm が特に好ましい。

【0020】(1-3.熱伝播層)熱伝播層(「剥離層」ともいう)は、転写を効率よく行うために熱を伝播させる層である。例えば、ポリメチルシチレンなどが挙げられるが、本発明はこれに限定されるものではない。熱伝播層は、公知の成膜法により形成することができ、その膜厚は、0.001～10 μm が好ましく、0.005～5 μm が特に好ましい。

【0021】(1-4.ガス発生層)ガス発生層は、光または熱を吸収すると分解反応を起こして窒素ガスまたは水素ガスを放出し、転写のためのエネルギーを提供する、すなわち、転写効率の向上に寄与する層である。ガス発生層を構成する材料としては、例えば、四硝酸ペンタエリトリール、トリニトロトルエンなどが挙げられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。ガス発生層は、公知の成膜法により形成することができ、その膜厚は、0.001～10 μm が好ましく、0.005～5 μm が特に好ましい。

【0022】(2.ドナーフィルム)ドナーフィルム(「有機LED用ドナーフィルム」ともいう)は、ベースフィルム上に転写層が形成されたものである。また、ドナーフィルムは、転写層の種類によって、発光層形成用ドナーフィルム、正孔輸送層形成用ドナーフィルムなどとも称する。

【0023】図2は、本発明のドナーフィルムの概略断面図である。(a)は基材フィルム1と光-熱変換層2からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7であり、(b)は基材フィルム1と光-熱変換層2と熱伝播層4からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7であり、(c)は基材フィルム1と光-熱変換層2と熱伝播層4とガス発生層5からなるベースフィルム6および転写層3から構成されるドナーフィルム7である。

【0024】(2-1.転写層)転写層は、実際に転写工程により転写される層であり、有機層のみの構造でも電極層と有機層を組合わせた構造でもよい。具体的には、下記の構成が挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

有機層

第1電極/有機層

有機層/第2電極

第1電極/有機層/第2電極

なお、基材フィルムに対する転写層の積層順は限定され

ない。

【0025】(2-1-1.有機層)有機層は、単層構造でも多層構造でもよく、具体的には、下記の構成が挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

有機発光層

正孔注入輸送層

電子注入輸送層

正孔注入輸送層/有機発光層

有機発光層/電子注入輸送層

正孔注入輸送層/有機発光層/電子注入輸送層

正孔注入輸送層/有機発光層/電荷ブロッキング層/電子注入輸送層

なお、正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれ正孔注入層と正孔輸送層および電子注入層と電子輸送層に分割してもよい。

【0026】有機発光層は、任意に発光アシスト剤、電荷輸送材料、添加剤(ドナー、アクセプターなど)、発光性のドーパントなどを含む発光材料を公知のドライプロセスにより形成(成膜)することができる。また、有機発光層は、有機発光層形成用塗液を用いて公知のウェットプロセスにより形成(成膜)することもできる。有機発光層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の発光材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着用樹脂、レベリング剤、発光アシスト剤、電荷注入輸送材料、添加剤(ドナー、アクセプターなど)、発光性のドーパントなどを含む。

【0027】発光材料としては、有機LED用の公知の発光材料を用いることができる。このような発光材料は、低分子発光材料、高分子発光材料および高分子発光材料の前駆体などに分類され、これらの具体的な化合物を以下に例示するが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

【0028】低分子発光材料としては、例えば、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)-ビフェニル(DPVBi)などの芳香族ジメチリデン化合物、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾールなどのオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニル)-4-フェニル-5-t-ブチルフェニル-1,2,4-トリアゾール(TAZ)などのトリアゾール誘導体、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼンなどのスチリルベンゼン化合物、チオピラジンジオキシド誘導体、ベンゾキノ誘導体、ナフトキノ誘導体、アントラキノ誘導体、ジフェノキノ誘導体、フルオレノン誘導体などの蛍光性有機材料、ならびにアゾメチン亜鉛錯体、(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム錯体(Alq₃)などの蛍光性有機金属化合物が挙げられる。

【0029】高分子発光材料としては、例えば、ポリ

(2-デシルオキシ-1,4-フェニレン)(DO-PP)、ポリ[2,5-ビス-[2-(N,N,N-トリエチルアンモニウム)エトキシ]-1,4-フェニル-アルト-1,4-フェニル]ジプロマイド(PP-P-NEt³⁺)、ポリ[2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEH-PPV)、ポリ[5-メトキシ-(2-プロパノキシサルフォニド)-1,4-フェニレンビニレン](MPS-PPV)、ポリ[2,5-ビス-(ヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-(1-シアノビニレン)](CN-PPV)、(ポリ(9,9-ジオクチルフルオレン))(PDAF)などが挙げられる。また、高分子発光材料の前駆体としては、例えば、PPV前駆体、PNV前駆体、PPP前駆体などが挙げられる。

【0030】結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。溶剤としては、前記の発光材料を溶解または分散できる溶剤であれば、特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0031】正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれ単層構造でも多層構造でもよい。以下の説明においては、正孔と電子を合わせて「電荷」ともいう。電荷注入輸送層は、任意に添加剤(ドナー、アクセプターなど)などを含む電荷注入輸送材料をドライプロセスにより形成(成膜)することができる。また、電荷注入輸送層は、電荷注入輸送層形成用塗液を用いてウェットプロセスにより形成(成膜)することもできる。電荷注入輸送層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の電荷注入輸送材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着用樹脂、レベリング剤、添加剤(ドナー、アクセプターなど)などを含む。

【0032】電荷注入輸送材料としては、有機LED用、有機光導電体用の公知の電荷注入輸送材料を用いることができる。このような電荷注入輸送材料は、正孔輸送材料および電子輸送材料に分類され、これらの具体的な化合物を以下に例示するが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

【0033】正孔輸送材料としては、例えば、無機p型半導体材料、ポルフィリン化合物、N,N'-ビス-(3-メチルフェニル)-N,N'-ビス-(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジン(NPD)などの芳香族第三級アミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチリルアミン化合物などの低分子材料; ポリアニリン(PANI)、3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォネイト(PEDOT/PSS)、ポリ[トリフェニ

ルアミン誘導体](Poly-TPD)、ポリビニルカルバゾール(PVCz)などの高分子材料; ポリ(p-フェニレンビニレン)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(p-ナフタレンビニレン)前駆体(Pre-PNV)などの高分子材料前駆体などが挙げられる。

【0034】電子輸送材料としては、例えば、無機n型半導体材料、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、チオピラジンジオキソ誘導体、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、フルオレノン誘導体などの低分子材料; ポリ[オキサジアゾール](Poly-OXZ)などの高分子材料が挙げられる。

【0035】結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。溶剤としては、前記の電荷注入輸送材料を溶解または分散できる溶剤であれば特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0036】電荷ブロック層は、単層構造でも多層構造でもよい。電荷ブロック層は、任意に添加剤(ドナー、アクセプターなど)などを含む電荷ブロック材料をドライプロセスにより形成(成膜)することができる。また、電荷ブロック層は、電荷ブロック層形成用塗液を用いてウェットプロセスにより形成(成膜)することもできる。電荷ブロック層形成用塗液は、1種もしくは2種以上の電荷ブロック材料を溶剤に溶解または分散させた溶液であり、任意に結着用樹脂、レベリング剤などを含む。

【0037】電荷ブロック材料としては、有機LED用の公知の電荷ブロック材料を用いることができる。例えば、電荷ブロック材料としては、4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン、2,9-ジメチル-1,10-フェナントロリン、BALq(ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(p-フェニルフェノラート)アルミニウム)などが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

【0038】結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステルなどが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。溶剤としては、前記の電荷ブロック材料を溶解または分散できる溶剤であれば、特に限定されるものではない。具体的には、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼンなどが挙げられる。

【0039】有機層を成膜する際の環境は特に限定されるものではないが、形成した膜の吸湿、用いた有機材料の変質を防止する観点から、不活性ガス中で行うのが好ましい。また、ウェットプロセスにより有機層を形成した後は、残留溶媒を除去する目的で、加熱乾燥を行うのが好ましい。加熱乾燥を行う環境は特に限定されるも

のではないが、用いた有機材料の変質を防止する観点から、不活性ガス中、好ましくは減圧下で行うのが好ましい。

【0040】本発明においては、転写層として、異なる特性をもつ有機層をそれぞれ別々のベースフィルム上に成膜したものをを用いて、転写工程を繰り返して、基板上に有機層の多層膜を形成してもよい。基板上に赤色、緑色および青色の発光多層膜を有する有機LED表示パネルは、例えば、転写層として、正孔輸送層/赤色発光層からなる有機赤色発光多層膜、正孔輸送層/緑色発光層からなる有機緑色発光多層膜、および正孔輸送層/青色発光層からなる有機青色発光多層膜を有する3種類のベースフィルムを用いて、転写工程を繰り返すことにより得ることができる。

【0041】図3は、本発明の有機LED表示パネルの製造方法におけるベースフィルム上への有機層の成膜工程の一例を示す概略図である。図3では、マイクログラビア法にて連続的にベースフィルム6上に有機層を成膜している。図中、6はベースフィルム、8はロール、9はマイクログラビアロール、10は除電器、11は乾燥機である。

【0042】(2-1-2. 第1電極および第2電極) 第1電極および第2電極を形成する電極材料としては、公知の電極材料を用いることができる。陽極を形成する電極材料としては、仕事関数が高い金属(Au、Pt、Niなど)および透明電極(ITO, IDIXO, SnO₂など)などが挙げられる。また、陰極を形成する電極材料としては、仕事関数の低い金属を少なくとも含有するもの(Ca、Ce、Cs、Ba、Al、Mg:Ag合金、Li:Al合金)および薄膜の絶縁層と金属電極を組み合わせたもの(LiF/Alなど)などが挙げられる。各電極は、これらの材料を用いてEB法、スパッタ法、抵抗加熱蒸着法などの公知の方法により形成することができる。

【0043】(3. 基板) 本発明で用いられる基板としては、例えば、ガラス、石英などの無機材料、ポリエチレンテレフタレートなどのプラスチック、アルミナなどのセラミックスなどの絶縁性基板; アルミニウム、鉄などの金属基板にSiO₂、有機絶縁材料などの絶縁物をコートした基板; アルミニウムなどの金属基板の表面を陽極酸化などの方法で絶縁化処理を施した基板などが挙げられるが、本発明はこれらにより限定されるものではない。

【0044】また、基板上には、薄膜トランジスタなどのスイッチング素子が形成されていてもよい。低温プロセスで形成したポリシリコンTFTを用いて薄膜トランジスタを形成するためには、500以下の温度で融解せず、かつ歪みが生じない基板が好ましい。また、高温プロセスで形成したポリシリコンTFTを用いて薄膜トランジスタを形成するためには、1000以下の温度

で融解せず、かつ歪みが生じない基板が好ましい。

【0045】(4. 偏光板) 本発明の有機LED表示パネルには、偏光板を設けるのが好ましい。用いられる偏光板としては、従来の直線偏光板と1/4板を組み合わせたものが好ましい。これにより、有機LED素子としてのコントラストを向上させることができる。

【0046】(5. 封止膜、封止基板) 本発明本発明の有機LED表示パネルには、封止膜、封止基板を設けるのが好ましい。用いられる封止膜または封止基板としては、公知の封止材料および封止方法を用いて形成することができる。具体的には、窒素ガス、アルゴンガスなどの不活性ガスをガラス、金属などで封止する方法、および不活性ガス中に酸化バリウムなどの吸湿剤などを混入する方法が挙げられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。また、対向電極上に樹脂を直接スピンコートもしくは貼り合わせて封止膜とすることもできる。この封止膜により、外部から素子内への酸素や水分の混入を防止することができ、素子の寿命が向上する。

【0047】本発明によれば、上記の製造方法により製造された有機LED表示パネルが提供される。その駆動方法としては、パッシブマトリックス駆動、アクティブマトリックス駆動などの従来の有機LED表示パネルの駆動方法を用いることができ、本発明ではこれらに限定されるものではない。

【0048】

【実施例】本発明を実施例および比較例に基づいてさらに具体的に説明するが、これらの実施例により本発明が限定されるものではない。

【0049】(比較例1) 基材フィルムとして膜厚0.1mmのポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、このフィルム上に光-熱変換層として、カーボン粒子を混合した熱硬化型エポキシ樹脂を膜厚が5μmになるようにコーティングして室温硬化させた。次に、その上に熱伝播層(剥離層)として、ポリメチルスチレン膜を膜厚が1μmになるようにコーティング形成して、ベースフィルムを得た。

【0050】得られたベースフィルム上に、正孔輸送層形成用塗液を用いてマイクログラビアコーターで膜厚50nmの正孔輸送層となる転写層を形成した。ここで、正孔輸送層形成用塗液としては、PEDOT/PSSを純水に固形分1wt%で溶かしたものをを用いた。なお、このときの塗液の粘度は4.6cpsであった。次に、このフィルムを110で5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去し、正孔輸送層形成用ドナーフィルムとした。

【0051】前記と同様にして光-熱変換層および熱伝播層を形成したベースフィルム上に、青色発光層形成用塗液を用いてマイクログラビアコーターで膜厚75nmの青色発光層となる転写層を形成した。ここで、青色発光層形成用塗液としては、PDAFをキシレンに固形分

1 wt %で溶かしたものをを用いた。なお、このときの塗液の粘度は6.6 cpsであった。次に、このフィルムを110℃で5分間、高純度窒素雰囲気中で加熱し、転写層中の溶媒を除去し、青色発光層形成用ドナーフィルムとした。

【0052】次に、1mm幅のITO透明電極（第1電極）を有するガラス基板に、前記の正孔輸送層形成用ドナーフィルムを貼り付け、13WのYAGレーザーを走査し、ベースフィルムを剥離して、正孔輸送層となる転写層を透明電極上に転写した。転写により形成された正孔輸送層上に、前記の青色発光層形成用ドナーフィルムを貼り付け、13WのYAGレーザーを走査し、ベースフィルムを剥離して、青色発光層となる転写層を正孔輸送層上に転写した。

【0053】次に、ガラス基板を金属蒸着用チャンバーに固定し、転写により形成された青色発光層上に、真空蒸着法によりカルシウムを膜厚が30nmになるように成膜し、さらに、真空蒸着法により銀を膜厚が300nmになるように成膜して、ITO透明電極の対向電極（第2電極）を形成した。次いで、対向電極上の全体に、エポキシ樹脂を膜厚が1μmになるようにスピンコートして封止膜とし、有機LED素子を完成した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(a)に示す。

【0054】（実施例1）青色発光層となる転写層を転写した後、高純度窒素雰囲気下、250℃で1時間加熱乾燥し、そのまま大気中に曝すことなく、ガラス基板を金属蒸着用チャンバーに移動し、対向電極となる金属を蒸着したこと以外は、比較例1と同様にして有機LED素子を完成した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(a)に示す。

【0055】（実施例2）青色発光層となる転写層を転写した後、 1×10^{-2} Paの真空下、100℃で1時間加熱乾燥し、そのまま大気中に曝すことなく、ガラス基板を金属蒸着用チャンバーに移動し、対向電極となる金属を蒸着したこと以外は、比較例1と同様にして有機LED素子を作製した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(a)に示す。

【0056】（比較例2）基材フィルムとして膜厚0.1mmのポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、このフィルム上に光-熱変換層として、カーボン粒子を混合した熱硬化型エポキシ樹脂を膜厚が5μmになるようにコーティングして室温硬化させた。次に、熱伝播層（剥離層）として、ポリメチルスチレン膜を膜厚が1μmになるようにコーティングして形成して、ベースフィルムを得た。

【0057】得られたベースフィルムを真空蒸着装置にセットし、 1×10^{-2} Paの真空下で、透明電極として*

* I D I X Oを膜厚200nmになるように成膜した。次に、正孔注入層としてCuPc（銅フタロシアニン）を蒸着速度0.2nm/secで20nm成膜した。次に、正孔輸送層としてNPDを蒸着速度0.2nm/secで60nm成膜した。次に、発光層としてAlq3とDCJTB（2-（1,1-ジメチルエチル）-6-（2-（2,3,6,7-テトラヒドロ-1,1,7,7-テトラメチル-1H,5H-ベンゾ（i,j）キノリジン-9-イル）エチル-4H-ピラン-4-イリデン）プロパンジニトリル）をそれぞれ蒸着速度0.2nm/secおよび0.002nm/secで共蒸着して30nm成膜した。次に、電子輸送層としてAlq3を蒸着速度0.2nm/secで40nm成膜し、有機LED形成用ドナーフィルムとした。

【0058】次に、ガラス基板上に、電極として、幅1mmで、膜厚200nmのアルミニウムと膜厚1nmのLiFを成膜し、その上に前記有機LED形成用ドナーフィルムを貼り付け、13WのYAGレーザーを走査し、ベースフィルムを剥離して、電子輸送層、発光層および正孔注入層からなる有機LED層と透明電極を転写した。

【0059】次いで、透明電極上の全体に、エポキシ樹脂を膜厚が1μmになるようにスピンコートして封止膜とし、有機LED素子を完成した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(b)に示す。

【0060】（実施例3）転写後ドナーフィルムを剥離した後、 1×10^{-2} Paの真空下で3時間真空乾燥したこと以外は、比較例2と同様にして有機LED素子を作製した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(b)に示す。

【0061】（実施例4）転写後ドナーフィルムを剥離した後、 1×10^{-2} Paの真空下、70℃で1時間加熱乾燥したこと以外は、比較例2と同様にして、有機LED素子を作製した。作製した有機LED素子について25℃の環境下で寿命の評価を行った。得られた結果を図5(b)に示す。

【0062】

【発明の効果】本発明によれば、転写法を用いて長寿命の有機LED表示パネルを作製することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機LED表示パネルの製造方法を示す概略断面図である。

【図2】本発明のドナーフィルムの概略断面図である。

【図3】本発明の有機LED表示パネルの製造方法におけるベースフィルム上への有機層の成膜工程を示す概略図である。

【図4】本発明の有機LED表示パネルの製造方法における転写工程を示す概略図である。

【図5】実施例および比較例により作製した有機LED素子の寿命評価の結果を示す図である。

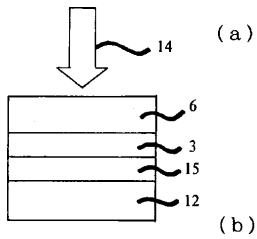
【符号の説明】

- 1 基材フィルム
- 2 光 - 熱変換層
- 3 転写層（有機LED層）
- 4 熱伝播層
- 5 ガス発生層
- 6 ベースフィルム

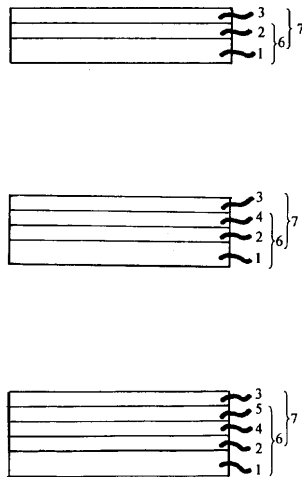
- *7 ドナーフィルム
- 8、13 ロール
- 9 マイクログラフィアロール
- 10 除電器
- 11 乾燥機
- 12 基板
- 14 光または熱
- 15 第1電極

*

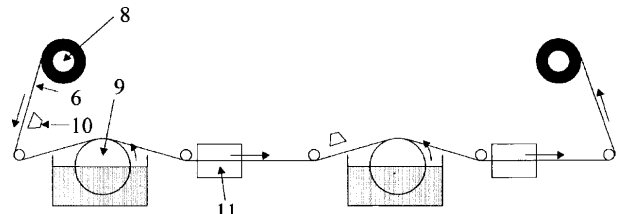
【図1】



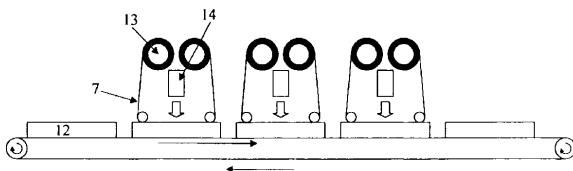
【図2】



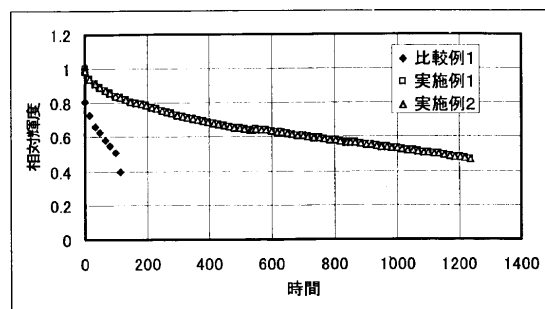
【図3】



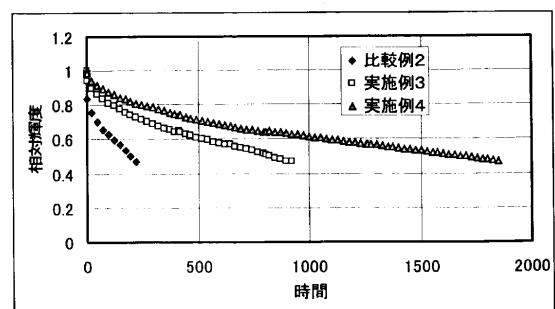
【図4】



【図5】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	B

F タ-ム (参考) 3K007 AB11 AB18 CA01 CB01 DA01
DB03 EB00 FA01
5C094 AA08 AA31 AA37 AA38 AA43
AA48 BA12 BA27 CA19 CA24
DA13 EA05 EB02 FA01 FA02
FB01 FB11 GB10
5G435 AA14 AA17 BB05 HH18 HH20
KK05 KK10

专利名称(译)	使用转移方法制造有机LED显示面板的方法和通过该方法制造的有机LED显示面板		
公开(公告)号	JP2002216957A	公开(公告)日	2002-08-02
申请号	JP2001012015	申请日	2001-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	藤田悦昌		
发明人	藤田 悦昌		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.342.Z G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/22.D H05B33/22.B G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA08 5C094/AA31 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB11 5C094/GB10 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/HH18 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/FF16 3K107/FF17 3K107/GG09 3K107/GG26 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种使用转移方法制造长寿命有机LED显示面板的方法。在制造包括基板/第一电极/至少包括发光层/第二电极的有机层的有机LED显示面板时，在基膜上形成至少光热转换层以形成基膜。通过在其上进一步形成由至少一个有机层组成的转移层来获得供体膜，使得基底膜在外侧，基底上或在基底上形成的所需层压板上。其特征在于，附着供体膜，然后用光或热照射基板膜侧以释放出供体膜而留下部分或全部转移层，并且将基板真空干燥或加热干燥。通过制造有机LED显示面板的方法解决了上述问题。

