

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参 考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/24		C 2 3 C 14/24	G 4 K 0 2 9
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	Z
33/14		33/14	A

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 数)

(21)出願番号	特願2000 - 108278(P2000 - 108278)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成12年4月10日(2000.4.10)	(71)出願人	000003218 株式会社豊田自動織機製作所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(72)発明者	小川 尚紀 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	100094190 弁理士 小島 清路

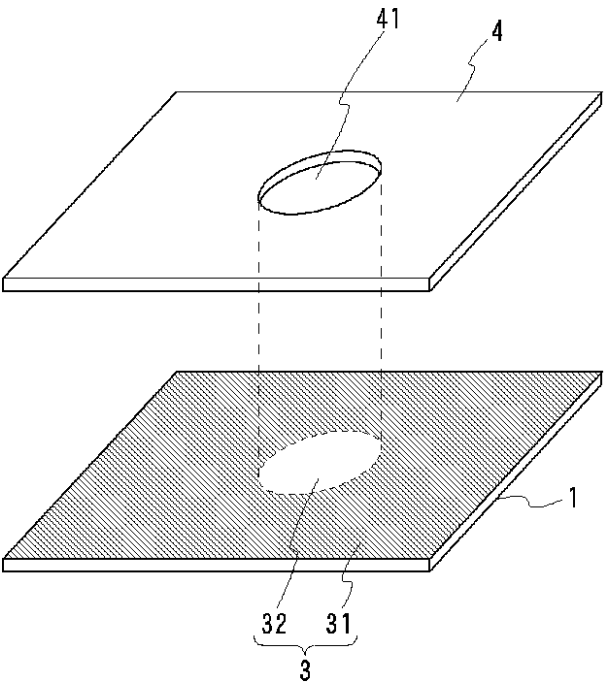
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L 素子の表示パターン形成方法

(57)【要約】

【課題】 簡単な工程によって様々な表示パターンを形成することができる有機 E L 素子の表示パターン形成方法を提供する。

【解決手段】 透明基板上 1 に有機 E L 膜 3 をベタに形成した後、この有機 E L 膜 2 に貫通孔 4 1 を有する高温マスク 4 を接触させる。高温マスク 4 の熱により、高温マスク 4 の接触した部分の有機 E L 膜 3 は発光機能を失って失活部 3 1 となる。また、貫通孔 4 1 に相当する部分は高温マスク 4 と接触しないので発光機能が維持された発光部 3 2 となる。これにより、貫通孔 4 1 に対応した形状の表示パターンが形成される。高温マスク 4 の接触は、有機 E L 膜の形成終了前であってこの有機 E L 膜を構成する有機層のうち少なくとも一つを形成した後に、行ってもよく、有機 E L 膜上に電極を形成した後に、行ってもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に有機 E L 膜を形成した後、該有機 E L 膜の所定部分に高温マスクを接触させることにより当該部分の発光を失活させることを特徴とする有機 E L 素子の表示パターン形成方法。

【請求項 2】 上記高温マスクを接触させることにより、上記有機 E L 膜を構成する発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少なくとも一つの層の機能を失わせる請求項 1 記載の有機 E L 素子の表示パターン形成方法。

【請求項 3】 有機 E L 膜を構成する少なくとも一つの有機層を透明基板上に形成した後、該有機層の所定部分に高温マスクを接触させて当該部分の上記有機層の機能を失わせることにより、上記有機 E L 膜における当該部分の発光を失活させることを特徴とする有機 E L 素子の表示パターン形成方法。

【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センス (E L) 素子の表示パターン (発光パターン) を形成する方法に関する。本発明は、固定パターンによる発光表示を行う有機 E L 素子等に利用される。

【0002】

【従来の技術】従来、固定パターンによる発光表示を行う有機 E L 素子において表示パターンを形成する方法としては、陽極及び陰極のうちの一方の電極及び発光層をベタに形成し、他方の電極を表示パターンの形状に形成することにより、表示パターンに相当する部分の発光層のみに電圧を印加して発光させる方法が知られている。また、特開平 10-284254 号公報には、表示パター

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術はいずれも電極又は絶縁層を所定のパターンに形成する工程を必要とする。この方法としては、蒸着マスクを用いる方法、フォトリソグラフィによる方法等がある。しかし、このうち蒸着マスクを用いる方法によると、環状のパターンの内側に独立して位置する別のパターンを有するパターン (例えば二重丸形状のパターン) 等を形成する場合には、一枚の蒸着マスクで形成することができないため、複数枚の蒸着マスクを用いて複数回の蒸着工程を行わなくてはならない。一方、フォトリソグラフィによる方法は、適用するパターン形状の自由度は高いが、レジストパターン形成、露光、エッチングなど多くの工数を必要とし、またレジスト残渣により発光欠陥が生じる恐れがある。

【0004】本発明の目的は、簡単な工程によって様々

な表示パターンを形成することができる有機 E L 素子の表示パターン形成方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明における第 1 発明の有機 E L 素子の表示パターン形成方法は、透明基板上に有機 E L 膜を形成した後、該有機 E L 膜の所定部分に高温マスクを接触させることにより当該部分の発光を失活させることを特徴とする。

10 【0006】第 2 発明の有機 E L 素子の表示パターン形成方法は、第 1 発明の方法において、上記高温マスクを接触させることにより、上記有機 E L 膜を構成する発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少なくとも一つの層の機能を失わせることを特徴とする。

20 【0007】第 3 発明の有機 E L 素子の表示パターン形成方法は、有機 E L 膜を構成する少なくとも一つの有機層を透明基板上に形成した後、該有機層の所定部分に高温マスクを接触させて当該部分の上記有機層の機能を失わせることにより、上記有機 E L 膜における当該部分の発光を失活させることを特徴とする。

【0008】以下、本発明につき詳細に説明する。上記「透明基板」としては、有機 E L 積層体の発光による文字、図形等の視認が損なわれない程度の透明性を有する材質からなるものを使用することができる。また、有機 E L 素子の表層としての形状を保持し得るだけの強度を併せ有し、かつ表面が容易に傷付かない程度の硬さを有するものが好ましい。そのような基板としては、ガラスの他、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート等からなるものを使用することもできる。この透明基板は無色透明であってもよいし、適宜の色調に着色された着色透明のものであってもよい。

【0009】この透明基板上に、陽極、有機 E L 膜及び陰極を積層して「有機 E L 積層膜」が構成される。両極の間に配置される有機 E L 膜は、少なくとも発光層を備え、この発光層に加えて正孔輸送層及び / 又は電子輸送層を有してもよく、更に正孔注入層及び / 又は電子注入層を有してもよい。陽極、陰極及び有機 E L 膜を構成する材料としては、それぞれ種々の公知材料を用いることができる。これらの各層を形成する方法は、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、スパッタリング法、LB 法等の方法から適宜選択すればよい。なお、本明細書中において、有機 E L 膜を構成する発光層、正孔輸送層、電子輸送層、正孔注入層および電子注入層等の各層を「有機層」ともいう。

【0010】本発明の方法では、上記有機 E L 膜の所定部分に高温マスクを接触させ、その部分の発光を失活させることにより表示パターンを形成する。この「発光の失活」は、有機 E L 膜を構成する各有機層のいずれか (例えば発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少

なくとも一つ)が、高温マスクの接触により付与される熱で変質して、その有機層が本来有する輸送機能や発光機能等を失うことにより起こる。ここで「変質」とは、有機層を構成する化合物が熱により構造変化を起こしたり、分解して揮散したりすることを指す。高温マスクは、有機 E L 膜の形成終了後であってこの有機 E L 膜上に電極を形成する前の段階で有機 E L 膜に直接接触させてもよく、有機 E L 膜上に電極を形成した後この電極越しに接触させてもよいが、形成されるパターンの精度の点からは電極の形成前に高温マスクを有機 E L 膜に直接

【0011】また、有機 E L 膜の発光を左右する有機層(例えば発光層、正孔輸送層および電子輸送層等のうち少なくとも一つ)が形成された後であれば、有機 E L 膜の形成が終了する前に高温マスクを接触させてもよい。上記発光を左右する層の機能が所定の形状に失われていれば、その上から残りの有機層をベタに形成しても該部分の発光が失活した有機 E L 膜が得られる。有機 E L 膜の形成が終了する前に高温マスクを接触させる場合には、先に形成された有機層が高温マスクの接触により分

【0012】上記「高温マスク」とは、高温に加熱して使用されるマスク部材をいう。その材質は特に限定されないが、成形性および耐熱性に優れ、かつマスク全体を均一に加熱しやすいことから、金属(例えば鉄、アルミニウム、銅およびこれらの合金等)を使用することが好ましい。高温マスクの裏面または内部等には、この高温マスクの加熱や温度制御を容易にする等の目的で、ヒータ等の発熱手段を設けることができる。この高温マスクは、その外形(輪郭、貫通孔の有無等)や表面(有機 E L 膜等に接触される側の面)に設けられた凹凸等により、有機 E L 膜または有機層(以下、合わせて「有機 E L 膜等」という。)と接触する部分が所定の形状に規定されている。透明基板上に形成された有機 E L 膜等の形状から、この高温マスクの接触部分を除くことにより、所望の形状の表示パターンが形成される。

【0013】なお、高温マスクの表面に設けられた凹凸により有機 E L 膜等との接触部分を規定する場合には、接触部と非接触部との高低差が 0.1 mm 以上であることが好ましく、0.5 ~ 5 mm の範囲とすることが好ましい。この方法によると、形成しようとする表示パターンに対応した形状の凹部が形成された高温マスク等を、ベタに形成された有機 E L 膜等に接触させる等の簡単な方法により、任意の形状の表示パターンを形成することができる。非接触部を貫通孔ではなく凹部とすることにより、従来の蒸着マスク等とは異なり、二重丸形状のパターン等も単独の高温マスクを用いて作製することができる。高温マスクの接触される有機 E L 膜等は、ベタに

形成されていてもパターン化されていてもよいが、製造時の作業性等の点からは少なくともある範囲にわたってベタに形成されていることが好ましい。この場合には、本発明の方法を用いることによる工程簡素化の効果がよく発揮される。

【0014】有機 E L 膜等に接触させる際の高温マスクの温度は、処理しようとする有機層の機能を失わせることのできる温度であればよく、例えば 150 ~ 500、好ましくは 180 ~ 480、より好ましくは 200 ~ 450 の範囲である。処理温度が低すぎると、有機層の機能を十分に失わせることができなかつたり、有機層の機能を失わせるために要する接触時間が長くなつたりして、得られる表示パターンの精度が低下する。一方、処理温度を不必要に高くするとエネルギー効率が低下し、また有機 E L 膜の形成後に高温マスクを接触させる場合には有機層が分解や炭化等を起こして電極間がショートする恐れがある。有機 E L 膜等と高温マスクとの接触時間は、処理しようとする有機層の耐熱性(機能を失う温度)や処理時における高温マスクの温度等により異なるが、通常は 1 ~ 100 秒とすることが好ましく、5 ~ 10 秒とすることがより好ましい。接触時間が短すぎると、有機層の機能を十分に失わせることができなかつたり、処理の程度にムラが生じたりしやすい。接触時間が長すぎると、高温マスクと接触していない部分の有機層までもが熱伝導により機能を失い、得られる表示パターンの寸法精度が低下する場合がある。

【0015】本発明の方法は、発光色の異なる複数の発光材料を含む有機 E L 素子にも適用することができる。例えば、赤色発光層、青色発光層および緑色発光層が積層されたフルカラー表示用の有機 E L 素子の表示パターンを形成する場合、各層に含まれる発光材料の耐熱性が赤色 > 青色 > 緑色であるとする、まず赤色発光層を形成して温度 r の高温マスクにより赤色表示パターンを形成し、次いでその上に青色発光層を形成して温度 b (b < r) の高温マスクにより青色表示パターンを形成し、さらにその上に緑色発光層を形成して温度 g (g < b) の高温マスクにより緑色表示パターンを形成すればよい。

【0016】本発明の方法は、セグメントタイプの有機 E L 表示素子における表示パターン形成方法として好適であり、特に最小パターンサイズ 0.5 mm 以上(より好ましくは 1 mm 以上)の表示パターンの形成に好ましく利用される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

(実施例 1) この実施例 1 は、ベタに形成された有機 E L 膜に高温マスクを接触させて、円形の表示パターンを形成した例である。図 2 に示すように、ソーダ石灰ガラスからなる透明基板 1 上に、ITO からなる陽極 2 を形

成した。次いで、図 3 に示すように、陽極 2 の上から有機 E L 膜 3 を、真空蒸着法によりベタに形成した。この有機 E L 膜 3 は、陽極 2 側から順に、銅フタロシアニン錯体からなる正孔注入層、T P T E (トリフェニルアミンの 4 量体) からなる正孔輸送層、アルミキノリウム錯体をホストとしキナクリドンにドーピングした発光層、アルミキノリウム錯体からなる電子輸送層、および L i F からなる電子注入層 (いずれも図示せず) を積層してなる。有機 E L 膜 3 の合計厚さは約 150 nm である。

【0018】図 4 に示すように、高温マスク 4 は厚さ 5 mm の鉄板からなり、その中央部には直径 3 mm の貫通孔 4 1 が設けられている。この高温マスク 4 をヒータにより 300 °C に加熱して、図 1 に示すように、有機 E L 膜 3 の表面に 5 秒間接触させた。これにより有機 E L 膜 3 は、高温マスク 4 が接触した部分であって発光機能を失った失活部 3 1 と、貫通孔 4 1 により高温マスク 4 が接触しなかった部分であって発光機能が維持された発光部 3 2 とにパタニングされた。なお、この高温マスクによる処理は、有機 E L 膜 3 の形成に用いた真空チャンバ内において、真空を解除した後に窒素雰囲気中で行った。その後、有機 E L 膜 3 上に従来公知の方法で陰極を形成し、さらに接着剤により封止部材を取り付けて有機 E L 素子を構成した。この有機 E L 素子に電圧を印加して透明基板 1 側から観察したところ、図 5 に示すように、直径 2 . 8 mm の円形に発光しており、この円内の各部において発光輝度はほぼ均一であった。

【0019】なお、貫通孔 4 1 を有する高温マスク 4 に代えて、図 6 に示すように、円形の凹部 4 2 を有する高温マスク 4 ' を用いた場合にも、同様に円形の表示パターンを形成することができる。

【0020】(実施例 2) この実施例 2 は、ベタに形成された有機 E L 膜に高温マスクを接触させて、二重丸形状の表示パターンを形成した例である。図 7 に示すように、高温マスク 5 は厚さ 5 mm の鉄板からなり、その中央分には深さ 1 mm、幅 1 mm の外周溝 5 1 および内周溝 5 2 が設けられている。幅方向の中心における半径は、外周溝 5 1 が 5 mm、内周溝が 2 mm である。すなわち、外周溝の内周端と内周溝の外周端との間は 2 mm である。この高温マスク 5 を 300 °C に加熱し、実施例 1 と同様にして有機 E L 膜 3 に 5 秒間接触させた。これにより有機 E L 膜 3 は、失活部 3 1 と発光部 3 2 とにパタニングされた。その後、実施例 1 と同様に有機 E L 素子を構成し、電圧を印加して透明基板 1 側から観察したところ、図 8 に示すように、外周溝 5 1 および内周溝 5 2 に対応する形状の二重丸形状に発光しており、この発光部分の各部において発光輝度はほぼ均一であった。

【0021】なお、上記実施例 1 および 2 では有機 E L 膜の形成が終了した後に高温マスクを接触させたが、有機 E L 膜の形成途中、例えば正孔輸送層まで形成した段階で高温マスクを接触させてこの正孔輸送層を所定のパ

*ターンで変質させてもよく、また発光層まで形成した段階で高温マスクを接触させて正孔輸送層および/または発光層を所定のパターンで変質させてもよい。その後、電子輸送層および電子注入層を形成することにより、この変質部分の発光が失活した有機 E L 膜が得られる。

【0022】また、上記実施例 1 および 2 では有機 E L 膜を構成する各有機層の材料として低分子系のものを用い、その成膜には真空蒸着法を用いたが、本発明の方法は高分子系の材料からなる有機層のパタニングにも適用することができる。このように高分子系の材料 (ポリフェニレンビニレン、ポリビニルカルバゾール等) を用いた有機層は、スピンコート法等により大面積の均一な成膜を容易にかつ迅速に行うことができるので、ベタに形成した有機 E L 膜等に高温マスクを接触させてパタニングするという本発明の方法には好適である。

【0023】

【発明の効果】本発明の表示パターン形成方法では、例えばベタに形成された有機 E L 膜等の所定部分に高温マスクを接触させて発光を失活させることにより表示パターンを形成する。この方法によると、環状のパターンの内側に独立して位置する別のパターンを有するパターン (例えば二重丸形状のパターン) であっても、レジストパターンを形成したり複数の蒸着マスク等を使用したりすることなく作成することができる。従って、製造工程が簡略化されかつ安価にパタニングを行うことができ、さらにレジスト残渣が発光に悪影響を及ぼすことがない。また、蒸着マスクを用いる方法では、マスクの厚みがカゲとなってパターン端部の有機 E L 膜がやや薄くなるなど均一な成膜が困難であったが、本発明の方法ではベタに成膜した後にパタニングすればよいので均一な成膜が容易である。更に、発光層のうち表示パターンを構成する部分と表示パターン以外の部分との間に段差がないので、発光層上に陰極等を均一に形成することも容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例 1 において、有機 E L 膜に高温マスクを接触させた後の状態を示す斜視図である。

【図 2】実施例 1 において、透明基板上に陽極を成膜した段階を示す斜視図である。

【図 3】実施例 1 において、陽極上に有機 E L 膜を成膜した段階を示す斜視図である。

【図 4】実施例 1 に使用した高温マスクを示す斜視図である。

【図 5】実施例 1 により製造された有機 E L 素子を発光時に透明基板側から見た平面図である。

【図 6】実施例 1 に使用可能な他の高温マスクを示す斜視図である。

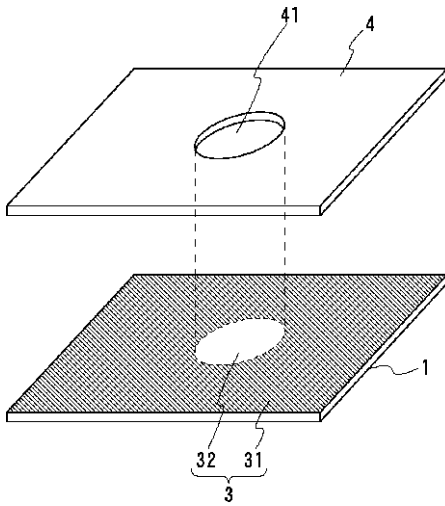
【図 7】実施例 2 に使用した高温マスクを示す斜視図である。

【図 8】実施例 2 により製造された有機 EL 素子を発光時に透明基板側から見た平面図である。

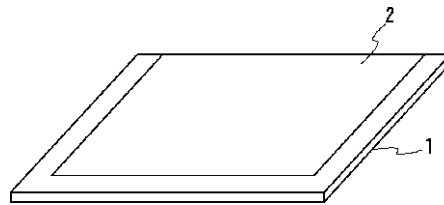
【符号の説明】

* 1 ; 透明基板、2 ; 陽極、3 ; 有機 EL 膜、3 1 ; 失活部、3 2 ; 発光部、4 ; 高温マスク、4 1 ; 貫通孔、
* 5 ; 高温マスク、5 1 ; 外周溝、5 2 ; 内周溝。

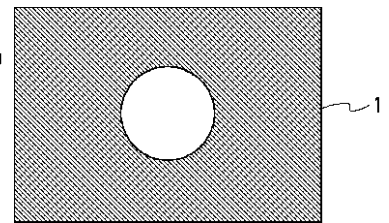
【図 1】



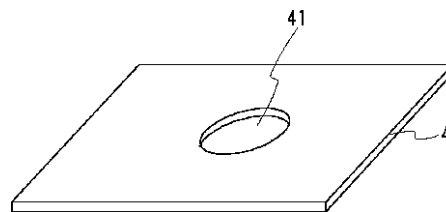
【図 2】



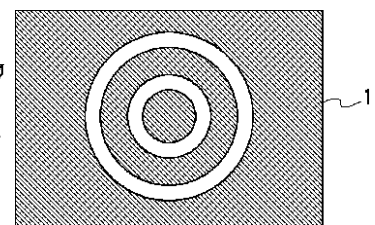
【図 5】



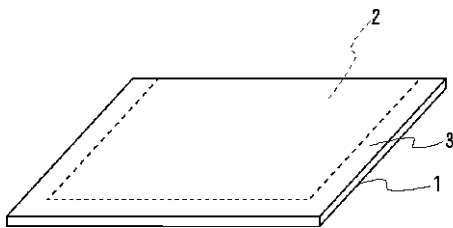
【図 4】



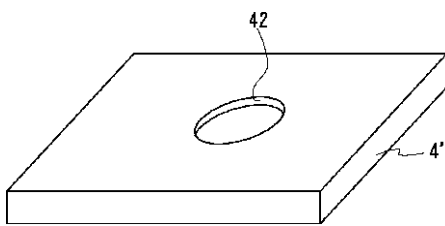
【図 8】



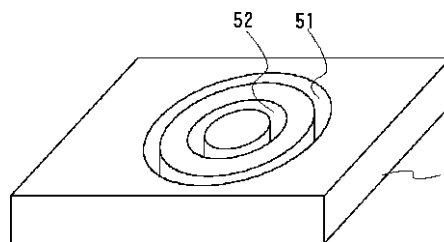
【図 3】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 村崎 孝則
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

F ターム(参考) 3K007 AB18 CA01 CB01 DA01 DB03
EB00 FA01
4K029 AA09 AA24 BA50 BA62 BB02
CA01 HA02 HA03

专利名称(译)	形成有机EL器件的显示图案的方法		
公开(公告)号	JP2001291586A	公开(公告)日	2001-10-19
申请号	JP2000108278	申请日	2000-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	丰田自动车株式会社 株式会社丰田自动织机		
申请(专利权)人(译)	丰田汽车公司 株式会社豊田自动织机制作所		
[标]发明人	小川尚紀 村崎孝則		
发明人	小川 尚紀 村崎 孝則		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/24.G H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA50 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/CA01 4K029/HA02 4K029/HA03 3K107/AA01 3K107/BB06 3K107/CC45 3K107/EE09 3K107/FF17 3K107/GG11 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG33		
其他公开文献	JP3483519B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种形成有机EL元件的显示图案的方法，该方法能够通过简单的工艺形成各种显示图案。 SOLUTION：在透明基板1上形成固态有机EL膜3之后，使具有通孔41的高温掩模4与有机EL膜2接触。由于高温掩模4的热量，在与高温掩模4接触的部分中的有机EL膜3失去其发光功能，并成为失活部分31。另外，由于与贯通孔41对应的部分不与高温掩模4接触，因此成为维持发光功能的发光部32。结果，形成具有与通孔41相对应的形状的显示图案。高温掩模4的接触可以在形成有机EL膜之前，在形成构成有机EL膜的有机层中的至少一层之后，以及在有机EL膜上形成电极之后进行。 你去吧

