

(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2006-286493

(P2006-286493A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K007
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-107035 (P2005-107035)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成17年4月4日(2005.4.4)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
		(72) 発明者	松田 英介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	松尾 圭介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	山田 弘和 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB03 AB17 AB18 BA06 CB00 CC00 DB03 FA00 FA01

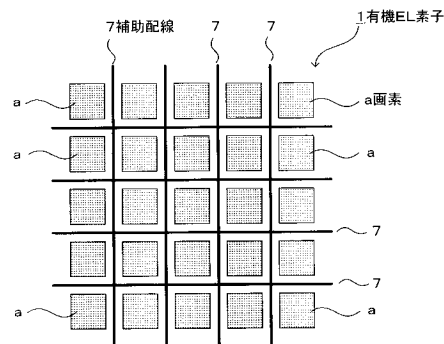
(54) 【発明の名称】 表示素子、表示装置および表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 補助配線上の有機層を除去する際に、リークなどの原因となる飛散物の発生を抑え、高い位置精度で有機層を除去すること。

【解決手段】 本発明は、透明基板2上において画素毎にパターン形成されてなる下部電極3と、透明基板2上において画素間に形成される補助配線7と、下部電極3上に設けられる有機層4と、有機層4上に全画素を覆う状態で設けられる上部共通電極5とを有する有機EL素子1において、補助配線7と透明基板2との間に光吸収層7aが設けられているものである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上において画素毎にパターン形成されてなる下部電極と、  
前記基板上において前記画素間に形成される補助配線と、  
前記下部電極上に設けられる有機層と、  
前記有機層上に全画素を覆う状態で設けられる上部電極とを有する表示素子において、  
前記補助配線と前記基板との間に光吸収層が設けられている  
ことを特徴とする表示素子。

## 【請求項 2】

前記光吸収層を介した前記補助配線上の前記有機層が除去されており、その除去された  
部分で前記補助配線と前記上部電極とが接触するよう構成されている 10  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 3】

前記基板は透光性の材料からなる  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 4】

前記光吸収層は前記補助配線よりも光の反射率が低い材料からなる  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 5】

前記下部電極と前記基板との間に光反射層が設けられている 20  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 6】

前記光吸収層の光の反射率は、前記下部電極の光の反射率よりも低い  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 7】

前記光吸収層は前記補助配線よりも赤外線光の反射率が低い材料からなる  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 8】

前記光吸収層は前記下部電極よりも赤外線光の反射率が低い材料からなる  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。 30

## 【請求項 9】

前記下部電極と前記基板との間に光吸収層が設けられている  
ことを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

## 【請求項 10】

基板上において画素毎にパターン形成されてなる下部電極と、  
前記基板上において前記画素間に形成される補助配線と、  
前記下部電極上に設けられる有機層と、  
前記有機層上に全画素を覆う状態で設けられる上部電極とを有する表示素子と、  
前記表示素子の前記下部電極と前記上部電極とに与える電圧を制御する制御回路とを備  
える表示装置において、 40  
前記補助配線と前記基板との間に光吸収層が設けられている  
ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 11】

基板上に、画素毎に下部電極をパターン形成する工程と、  
前記画素間に補助配線を形成する工程と、  
前記下部電極および前記補助配線を覆うように有機層を形成する工程と、  
前記補助配線に対して前記基板側からレーザー光を照射することにより、前記有機層のう  
ち前記補助配線上に形成された部分を除去する工程と、  
前記有機層上に上部電極を形成する工程と  
を含むことを特徴とする表示素子の製造方法。 50

## 【請求項 1 2】

前記補助配線に対して前記基板側からレーザ光を照射するにあたり、前記レーザ光の照射面積を制御して前記補助配線の部分に選択的に照射することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 3】

前記補助配線に対して前記基板側からレーザ光を照射するにあたり、予め前記基板の裏面に前記補助配線と対応する開口を有する遮光膜を形成しておき、この遮光膜を介して前記レーザ光を照射することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 4】

前記補助配線に対して前記基板側からレーザ光を照射するにあたり、前記補助配線と対応する開口を有するマスクを介して一括照射することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 5】

予め前記補助配線と前記基板との間に光吸収層を形成しておき、前記レーザ光を前記光吸収層に照射することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 6】

前記レーザ光の照射によって前記有機層を除去する工程を真空中において行うことを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 7】

前記下部電極と前記補助配線とを同一工程で形成することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【請求項 1 8】

前記下部電極および前記補助配線の形成では、各々前記基板との間に光吸収層を介して同一工程によって形成することを特徴とする請求項 1 1 記載の表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機発光層を備えて構成される有機エレクトロルミネッセンス素子を有する表示素子、表示装置および表示素子の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下 EL と記す。) を利用した有機 EL 素子は、下部電極と上部電極との間に有機正孔輸送層や有機発光層を積層させてなる有機層を設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

## 【0003】

有機 EL 素子の駆動方式としては、単純マトリクス型およびアクティブマトリクス型が挙げられるが、画素数が多い場合は、アクティブマトリクス型が適している。

## 【0004】

代表的なアクティブマトリクス型の表示装置 (すなわち有機 EL ディスプレイ) においては、基板上の各画素に薄膜トランジスタが設けられ、薄膜トランジスタが層間絶縁膜で覆われている。そして、層間絶縁膜上に有機 EL 素子が形成されている。有機 EL 素子は、薄膜トランジスタに接続された状態で各画素にパターン形成された下部電極、下部電極を覆う状態で形成された有機層、有機層を覆う状態で設けられた上部電極で構成されている。上部電極は、全画素を覆うベタ膜として形成され、全画素間に共通の上部共通電極として用いられている。

## 【0005】

10

20

30

40

50

このようなアクティブマトリックス型の表示装置は、有機EL素子の開口率を確保するために、基板と反対側から光を取り出す、いわゆる上面光取り出し構造（以下、上面発光型と記す）として構成することが有効になる。上面発光型とした場合、上部共通電極は、透明または半透明な材料で形成されるが、透明または半透明な材料からなる上部共通電極は、抵抗値が高いことから、上部共通電極内において電圧勾配が発生して電圧降下が生じ、表示性能が著しく低下してしまう。

【0006】

そこで、各画素間に、上部共通電極の補助配線を設けることにより、電圧降下を防止する手法が提案されている。ところが、補助配線を設けた場合、補助配線上の有機膜によって上部電極と補助配線とのコンタクトが悪化してしまう場合がある。例えば、有機層のうち共通層をベタ塗りする場合は、補助配線上に有機層が存在する。また、マスクを用いて有機層を塗り分けする場合でも、マスクの位置決め精度やマスク開口の加工精度が悪いと、補助配線上に有機層が成膜されてしまう。

10

【0007】

このような問題を解決するために、補助配線上の有機膜をレーザー照射により選択的に除去する手法が提案されている（特許文献1参照。）。

【0008】

【特許文献1】特開2005-11810号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0009】

しかしながら、特許文献1の方法によれば、有機層に対して直にレーザー光を照射することから、除去された有機物が周囲に飛散し、リークなどの原因となることがある。また、的確な位置にレーザー光を照射するための位置合わせが困難である。

【0010】

本発明は、このような問題に対処するために提案されたものであり、補助配線上の有機層を除去する際に、リークなどの原因となる飛散物の発生を抑え、高い位置精度で有機層を除去することができる表示素子、表示装置および表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0011】

上記目的を達成するため、本発明は、基板上において画素毎にパターン形成されてなる下部電極と、基板上において画素間に形成される補助配線と、下部電極上に設けられる有機層と、有機層上に全画素を覆う状態で設けられる上部電極とを有する表示素子において、補助配線と基板との間に光吸収層が設けられているものである。また、表示素子の下部電極と上部電極とに与える電圧を制御する制御回路を備える表示装置である。

【0012】

このような本発明では、補助配線と基板との間に設けられた光吸収層によって基板側から照射した光を吸収することができ、光吸収層を介して光が熱に変換され、その熱によって補助配線上の有機層を除去することができるようになる。この除去された部分で補助配線と上部電極との接触を行うことで、上部電極での電圧降下を防止できる。

40

【0013】

ここで、基板としては、基板側から光吸収層に所定波長の光を照射できるようにするため、照射する光の波長に対して透光性を有する材料を用いる。また、光吸収層としては補助配線や下部電極よりも光の反射率が低い材料を用いるため、基板側から照射される光を効率よく吸収し、有機層除去に用いる熱に変換することができる。

【0014】

また、下部電極と基板との間に光反射層を設けることで、基板側から光が照射されても下部電極を介した有機層へのダメージを防止できる。光吸収層へ照射する光の波長としては、材料による光反射率の違いが大きくとれる赤外線領域の波長を用いることが望ましい

50

。また、下部電極と基板との間に光吸収層を設ける構成では、下部電極部分と補助配線部分とが同じ層構造となるため、同一工程での製造が可能となる。

【0015】

また、本発明は、基板上に、画素毎に下部電極をパターン形成する工程と、画素間に補助配線を形成する工程と、下部電極および補助配線を覆うように有機層を形成する工程と、補助配線に対して基板側からレーザー光を照射することにより、有機層のうち補助配線上に形成された部分を除去する工程と、有機層上に上部電極を形成する工程とを含む表示素子の製造方法である。

【0016】

このような本発明では、下部電極および補助配線を覆うように形成した有機層に対して、基板側から補助配線に対してレーザー光を照射することにより補助配線上の有機層を除去するため、除去された部分において上部電極と補助配線との導通を得ることができるようになる。

10

【0017】

ここで、基板側から補助配線に対するレーザー光の照射としては、マスクを介して一括照射したり、レーザー光の照射面積を制御して選択的に照射したりすることが考えられる。また、予め補助配線と基板との間に光吸収層を設けておき、レーザー光を光吸収層に照射することで光吸収層から補助配線上の有機層に対して選択的に熱を加えることができ、補助配線上の有機層を効率よく除去できるようになる。

【発明の効果】

20

【0018】

したがって、本発明によれば、補助配線上の有機層を除去する際に、飛散物の発生を抑制でき、高い位置精度で有機層を除去できることから、上部電極と補助配線とのコンタクトを良好にすることができ、上部電極の電圧降下を抑制でき、各画素における有機発光層の発光強度を維持することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。なお、以下の実施形態では、表示素子として有機EL素子を例にして説明するが、本発明は、同様の発光素子における電極と補助配線の構造を有する他の発光表示素子においても適用できるものである。また、本実施形態の表示素子は、上部共通電極および下部電極に対する電圧印加を制御する制御回路を備えることで表示装置（例えば、有機ELディスプレイ）として構成できるものである。

30

【0020】

図1は、本実施形態に係る有機EL素子を説明する模式平面図である。有機EL素子1は、各画素aの部分に対応して形成される。有機EL素子1は、図2の模式断面図に示すように、透明基板2上に、下層から順に下部電極3、有機層4および上部共通電極5を積層してなる。ここで、透明基板2とは、特定波長の光に対して十分な透過性を有する基板である。本実施形態では、主として赤外線光に対して十分な透過性を有する基板を用いている。

40

【0021】

また、画素a間に形成される補助配線7の上の有機層4は除去されており、ここで上部共通電極5と補助配線7とがコンタクトして導通状態となっている。本実施形態では、この補助配線7と透明基板2との間に光吸収層7aが設けられている点に特徴がある。この光吸収層7aとしては、下部電極3や補助配線7よりも光の反射率が低い材料からなる。本実施形態では、赤外線光についての反射率が低い材料となっている。

【0022】

この光吸収層7aによって透明基板2側から照射したレーザー光を吸収し、熱エネルギーに変換して補助配線7上の有機層4に伝え、補助配線7上の有機層4を効率良く除去できるようになる。

50

## 【0023】

すなわち、後述する有機EL素子の製造方法において、下部電極3および補助配線7を形成した状態で有機層4を成膜した後、透明基板2側からレーザー光を照射することによって光吸収層7aで光エネルギーを熱エネルギーに変換し、光吸収層7aに対応した補助配線7上の有機層4を熱剥離によって除去できることになる。一方、光吸収層7aが設けられていない部分（例えば、下部電極3に対応する部分）についてはレーザー光がほとんど吸収されないことから、この部分の有機層4には全くダメージを与えることがない。したがって、補助配線7上の有機層4を精度良く選択的に除去できるようになる。

## 【0024】

本実施形態に係る有機EL素子1の構造としては、図3および図4に示すようなものであってもよい。図3に示す素子構成は、補助配線7の部分と下部電極3の部分とが同一構造となっているものである。すなわち、補助配線7と透明基板2との間には、図2に示す構造と同様に光吸収層7aが設けられており、下部電極3と透明基板2の間にも同じ光吸収層7aが設けられている。このような同一構造とすることで、下部電極3および補助配線7を同一工程で製造することが可能となり、工程削減を図ることができる。

10

## 【0025】

また、図4に示す素子構成は、補助配線7と透明基板2の間には光吸収層7aが設けられ、下部電極3と透明基板2の間には光反射層3aが設けられているものである。図3に示す素子構成と同様に、下部電極3の部分および補助配線7の部分ともに多層構造となっているが、下部電極3の基板側には光反射層3aが設けられている点で相違する。このような構成では、後述する有機EL素子の製造方法において、下部電極3および補助配線7を形成した状態で有機層4を成膜した後、透明基板2の裏面全面にレーザー光を一括照射した場合、光反射層3aの部分ではレーザー光を反射し、光吸収層7aの部分でのみレーザー光を吸収して、この部分だけ有機層4を選択的に除去できるようになる。

20

## 【0026】

次に、本実施形態に係る表示素子の製造方法を図5～図7の模式断面図に沿って説明する。なお、以下では下部電極3の形成から説明するが、アクティブマトリクス型の表示素子では、透明基板2上の各画素毎に薄膜トランジスタが形成されているものとする。

## 【0027】

先ず、図5(a)に示すように、透明基板2の上に下部電極3をパターンニングする。下部電極3は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示素子が上面発光型である場合には可視光に対して高反射性材料で構成され、一方この表示素子が透過型である場合には可視光に対して透明に形成される。

30

## 【0028】

ここでは、表示素子が上面発光型であり、下部電極3をアノード電極として用いることとする。この場合、下部電極3は、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、プラチナ(Pt)さらには金(Au)のように、可視光に対して反射率の高い導電性材料、およびその合金で構成される。

## 【0029】

なお、表示素子が上面発光型であり、下部電極3をカソード電極として用いる場合には、下部電極3はアルミニウム(Al)、インジウム(In)、マグネシウム(Mg)-銀(Ag)合金のような仕事関数が小さい導電性材料のうち、可視光に対して反射率の高いもので構成される。

40

## 【0030】

また、表示素子が透過型であり、下部電極3をアノード電極として用いる場合には、ITO(Indium Tin Oxide)やIZO(Indium Zinc Oxide)のように、可視光に対して透過率の高い導電性材料で下部電極3を構成する。さらに表示素子が透過型であり、下部電極3をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ、可視光に対して透過率の高い導電性材料で下部電極3を構成する。

50

## 【0031】

次に、下部電極3の周縁を覆うように絶縁膜6を形成し、この絶縁膜6に形成された窓部分から下部電極3を露出させ、画素領域とする。絶縁膜6は、例えばポリイミドやフォトリソグリス等の有機絶縁材料や、酸化シリコンのような無機絶縁材料を用いることとする。

## 【0032】

その後、この画素領域に隣接して、本発明に特徴的な構成である光吸収層7aを備えた補助配線7を形成する。補助配線7は、例えば透明基板2上に、光吸収層7aと、導電性材料層7bとの積層構造で形成され、表示エリアの前面に亘って各画素a間に行列状に配線され(図1参照)、上部の導電性材料層である補助配線7が、後に形成される上部共通電極5(図2参照)に接続されることになる。

10

## 【0033】

光吸収層7aの材料としては、クロム(Cr)やモリブデン(Mo)が、また、補助配線7としては、アルミニウム(Al)やクロム(Cr)、およびその合金のような低抵抗の導電性材料を単層または積層させて用いることとする。

## 【0034】

ここで、光吸収層7aは、所定波長のレーザー光を効率良く吸収できる材料を用いる。上記示したクロム(Cr)やモリブデン(Mo)は、波長900nm~1100nmのレーザー光に対して反射率が50%~60%であり、金(Au)や銀(Ag)は同じ波長で反射率が90%以上となっている。したがって、特定の波長に対する反射率が好ましくは80%以下、さらに好ましくは60%以下となる材料を用いることで、後の工程で照射するレーザー光を効率よく吸収できるようになる。

20

## 【0035】

なお、透明基板2上に形成する下部電極3および補助配線7は、同一工程で一括して形成してもよい。下部電極3と補助配線7とを同一工程で形成するには、次の2つの方法が考えられる。まず1つ目は、補助配線7に対応して予め光吸収層7aを設けておき、その後で下部電極3および補助配線7を同一工程にて形成する方法である。すなわち、図5(a)に示す光吸収層7aを始めに形成してパターンングしておき、その後、全面に金属膜を被着して、下部電極3および補助配線7の部分を残すようパターンングする。これにより、下部電極3および補助配線7を同一工程で形成する。

30

## 【0036】

2つ目は、図5(a')に示すように、下部電極3の部分と補助配線7の部分とを同一材料の多層構造にする方法である。すなわち、この方法では、下部配線3および補助配線7の各々対応する部分に光吸収層7aを同一工程で形成し、その上に下部電極3および補助配線7を同一工程で形成する。同一材料および同一工程で形成することにより、製造工程の簡略化を図ることができる。

## 【0037】

また、上記2つ目の方法の他の例として、図5(a'')に示すように、下部電極3の部分と補助配線7の部分とで異なる材質から成る多層構造にしてもよい。この場合、例えば、補助配線7に対応する部分には光吸収層7aを設けておき、一方の下部電極3に対応する部分には光反射層を設けておき、その後下部電極3および補助配線7を同一工程にて形成する。これにより、後のレーザー光照射の工程で、透明基板2の裏面全面への一括照射が可能となる。

40

## 【0038】

その後、図5(b)に示すように、有機層4を、各画素aの下部電極3上に順次形成する。また、有機層4は、下部電極3の露出面を完全に覆う状態で形成され、ここでは図示を省略した有機正孔輸送層や、有機発光層、さらには必要に応じて有機電子輸送層を下部電極3側から順次積層してなる。

## 【0039】

以下、各有機層4の具体的な一例を記す。今回は、簡略化のため、単色の発光層を持つ

50

有機膜をベタ成膜した場合を示す。もちろん、本発明の形態は、共通層をベタ成膜し、発光層をR(赤)、G(緑)、B(青)の3色に塗り分けた素子においても、また同一素子内にRGB、またはR(赤)、Y(黄)の発光層を持つ白色素子を成膜した表示素子においても、また、発光層を有する有機層のユニット(発光ユニット)を積層してなるタンデム型の有機EL素子においても有効である。

#### 【0040】

まず、正孔注入層として、m-MTDATA[4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine]を25nmの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、-NPD[4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl]を30nmの膜厚で蒸着させる。さらに、電子輸送層を兼ねる発光層として、Alq3[tris(8-quinolinolato)aluminium(III)]を50nmの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

10

#### 【0041】

次に、図6(a)に示すように、透明基板2の裏面側から、例えば半導体CWレーザを用いて、波長800nmの赤外レーザを照射し、光吸収層7aに吸収させ、そこで発生した熱を利用して、補助配線7上に成膜された有機層4を剥離、除去する。レーザ光を光吸収層7aに吸収させることで有機層4を選択的に除去するため、除去された有機物4が周囲に飛散し、リーク等の原因になるパーティクルが発生することがない。

#### 【0042】

ここで、レーザ光としては、光吸収層7aの材質に対して効率よく吸収できる波長のものを用いる。例えば、光吸収層7aがモリブデン(Mo)を用いる場合、500nm~1100nmのレーザ光を用いることで他の材料よりも低反射率にすることができ、レーザ光の吸収による熱変換を効果的に行うことができる。

20

#### 【0043】

レーザ照射装置が精密なアライメント機構を備えている場合には、図6(a)に示すように、透明基板2上に配置された補助配線7に沿って、レーザを適正なスポット径において照射すればよい。

#### 【0044】

また、精密なアライメント機構を備えていない場合には、図6(b)に示すように、透明基板2の裏面に、レーザが透過するエリアとしないエリアを、予めパターンニングしておくことで対処できる。具体的には、レーザを反射する金属の層(遮光膜11)を、透明基板2の裏面にスパッタリング法等によって成膜し、レーザが透過すべきエリア(つまり表面に補助配線7を備えたエリア)だけを、通常のリソグラフィ法等を用いて除去して開口を設けるよう、パターンニングしておく。これにより、スポット径を開口よりわずかに大きくしておけば、精密なアライメントがされていなくても開口を介して正確にレーザ光を光吸収層7aへ照射できるようになる。

30

#### 【0045】

また、図6(c)に示すように、レーザ光を照射する部分に対応した開口を有するマスク12を用いても良い。この場合、透明基板2の裏面にマスク12を配置して、レーザ光を開口よりわずかに大きなスポット径にして照射する。これにより、マスク12の開口を介して正確にレーザ光を光吸収層7aへ照射することができる。

40

#### 【0046】

なお、図6(b)や図6(c)に示すように遮光膜11やマスク12を用いる場合、透明基板2の裏面における広範囲(例えば全面)に対してレーザ光を一括して照射してもよい。これにより、短時間で目的の箇所へレーザ光を照射できるようになる。

#### 【0047】

また、図5(a'')に示すように、下部電極3と透明基板2との間に予め光反射層を形成してある場合にも、透明基板2の裏面における広範囲(例えば、全面)に対してレーザ光を一括照射することができる。レーザ光を一括照射しても、下部電極3に対応して設けられた光反射層3aによってレーザ光が反射され、下部電極3上の有機層4に対してダ

50

メージを与えることはない。一方、補助配線 7 に対応して設けられた光吸収層 7 a によってレーザ光が吸収され、その上の補助配線 7 に対応した有機層 4 のみが選択的に除去されることになる。

【0048】

上記レーザ光による有機層 4 の剥離工程は、大気圧中でも可能であるが、真空中で行うことが望ましい。真空中で熱剥離を行うことにより、大気圧中よりも低エネルギーのレーザ光を使用した剥離が可能になり、隣接画素に対する熱的な悪影響をより軽減することが可能となる。しかも、有機層 4 の剥離残りを防止でき、結果的にコンタクト不良が発生する確率を減らすことができる。

【0049】

以上のようにして、有機層 4 を形成し、補助配線 7 上の有機層 4 を剥離、除去した後、図 7 (a) に示すように、表示エリアの全面にベタ付けにする状態で、各画素に共通の上部共通電極 5 を形成する。この上部共通電極 5 は、全面に形成されるとともに、先の工程で有機層 4 を除去して露出した補助配線 7 と接続されることになる。ただし、この上部共通電極 5 は、有機層 4 および絶縁膜 6 によって下部電極 3 とは絶縁されたものになる。

【0050】

また、この上部共通電極 5 は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示素子が上面発光型である場合には可視光に対して透明、または半透明に形成され、一方この表示素子が透過型である場合には可視光に対して高反射性材料で構成される。

【0051】

この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法や CVD (chemical vapor deposition) 法によって上部共通電極 5 の形成を行うこととする。また、望ましくは、有機層 4 を大気に暴露することなく、有機層 4 の形成と同一の装置内において連続して上部共通電極 5 の形成を行うことで、大気中の水分による有機層 4 の劣化を防止する。

【0052】

ここでは、表示素子が上面発光型であり、下部電極 3 をアノード電極として用いるため、上部共通電極 5 はカソード電極として用いられることになる。この場合、上部共通電極 5 は、有機層 4 に対して電子を効率的に注入できるように、仕事関数の小さい材料で、可視光に対して透明に形成され、特に蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法によって形成できる金属薄膜として形成することが好ましい。そこで、ここでは、Mg-Ag 合金のような透過率の高い、好ましくは透過率 30% 以上の金属薄膜を上部共通電極 4 として用いることとし、例えば Mg-Ag 合金を共蒸着によって 14 nm の膜厚で形成する。

【0053】

また、表示素子が透過型であり、上部共通電極 5 をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ可視光に対して反射率の高い導電性材料で上部共通電極 5 を構成する。さらに表示素子が透過型であり、上部共通電極 5 をアノード電極として用いる場合には、可視光に対して反射率の高い導電性材料で上部共通電極 5 を構成する。

【0054】

次いで、図 7 (b) に示すように、金属薄膜からなる透明な上部共通電極 5 上に、絶縁性または導電性の保護膜 8 を設ける。この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法で、例えば蒸着法や CVD (Chemical Vapor Deposition) 法によって保護膜 8 の形成を行うこととする。また、保護膜 8 の形成は、上部共通電極 5 を大気に暴露することなく、上部共通電極 5 の形成と同一の装置内において連続して行うこととする。これによって、大気中の水分や酸素による有機層 4 の劣化を防止する。

【0055】

また、この保護膜 8 は、有機層 4 への水分の到達防止を目的とし、透過水性、吸水性の

10

20

30

40

50

低い材料を用いて十分な膜厚で形成されることとする。さらに、表示装置が上面発光型である場合には、この保護膜 8 は有機層 4 で発生した光を透過する材料からなり、例えば 80% 程度の透過率が確保されていることとする。

【0056】

そして、特にここでは、保護膜 8 を絶縁性材料によって形成する、つまり、金属薄膜からなる単層構造の上部共通電極 5 上に、絶縁性の保護膜 8 を直接形成する。

【0057】

このような保護膜 8 として、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン ( $-Si$ )、アモルファス炭化シリコン ( $-SiC$ )、アモルファス窒化シリコン ( $-Si_{1-x}N_x$ ) さらにはアモルファスカーボン ( $-C$ ) 等を好適に用いることができる。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜 8 となる。

10

【0058】

例えば、アモルファス窒化シリコンからなる保護膜 8 を形成する場合には、CVD 法によって  $2 \sim 3 \mu m$  の膜厚に形成されることとする。ただし、この際、有機層 4 の劣化による輝度の低下を防止するため成膜温度を常温に設定し、さらに、保護膜 8 の剥がれを防止するために膜のストレスを最小になる条件で成膜することが望ましい。

【0059】

なお、保護膜 8 を導電性材料で構成する場合には、ITO や IZO のような透明導電性材料が用いられる。

20

【0060】

以上のようにして保護膜 8 を形成した後、図 7 (c) に示したように、必要に応じて保護膜 8 上に紫外線硬化樹脂 9 を介してガラス基板 10 を固着し、表示素子を完成させる。

【0061】

このように構成された有機 EL 素子 1 では、上部共通電極 5 に表示面の全面に亘って補助配線 5 と接続させたことで、表示面の全面を覆う状態でベタ付けされた上部共通電極 5 の表示面内における電圧勾配を抑え、電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内において各画素 a に設けられた有機 EL 素子 1 の発光強度を確保することができる。

【0062】

特に、上面発光型の表示装置において、有機層 4 で発生した発光光を透過する金属薄膜によって上部共通電極 5 を構成した場合には、この上部共通電極 5 のシート抵抗は高くなる。レーザによる熱剥離を用いて、補助配線 7 上の有機層 4 が完全に除去されている場合には、高抵抗の上部共通電極 5 を用いた場合においても、上部共通電極 5 の表示面内における電圧勾配が抑えられ、表示面の中央付近における電圧降下を抑制することが可能になる。

30

【0063】

このため、金属薄膜からなる上部共通電極 5 上に、直接絶縁性材料からなる保護膜 8 を設けた構成にしても、表示面内において各画素 a に設けられた有機 EL 素子 1 の発光強度を確保することができる。このような金属薄膜からなる上部共通電極 5 や絶縁性材料からなる保護膜 8 は、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法や CVD (chemical vapor deposition) 法によって形成することができるため、有機層 4 にダメージが加わることを防止できる。

40

【0064】

しかも、この補助配線 7 は、補助配線 7 として用いられるだけでなく、レーザ照射のための光吸収層 7 a の機能も兼ねたものであるため、各画素 a 間に光吸収層 7 a と補助配線 7 とを個別に設ける必要はなく、各画素 a 間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。以上の結果、上面発光有機 EL 素子 1 の表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0065】

50

また、高抵抗な上部共通電極 5 に補助配線 7 を良好に接続させたことで、消費電力を削減することが可能になる。さらに、上部共通電極 5 の発熱を抑制して有機層 4 の劣化を防止することができるため、良好な表示性能を維持することが可能になる。

【0066】

上記実施形態例では、補助配線 7 を光吸収層 7 a 上に導電性材料層 7 b を積層した二層構造として説明した。しかし、ここでの図示は省略したが、良好な導電性を持つ材料であれば、光吸収層 7 a のみで構成されたものであっても良い。

【0067】

このようにして製造された有機 EL 素子 1 においては、上部共通電極 5 と補助配線 7 との接触を良好にしたことによって、上部共通電極 5 の電圧降下が抑制され、各画素 10 における有機層 4 の発光強度を維持することが可能になる。しかも、透明基板 2 の裏面からレーザを照射することで、レーザが補助配線 7 の裏面に配置された光吸収層 7 a に吸収され、そこから発せられる熱によって有機層 4 を選択的に除去できる。したがって、除去された有機物が周囲に飛散し、リーク等の原因になるパーティクルが発生することも無い。また、熱剥離のために必要とされる光吸収層 7 a は、補助配線 7 と平面的には同位置に配置されるため、各画素間にレーザを照射するためのエリアと、補助配線 7 とを個別に設ける必要はなく、各画素間の省スペース化が図られ、広い画素面積が確保される。この結果、有機 EL 素子 1 を用いた表示装置における表示性能の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本実施形態に係る有機 EL 素子の模式平面図である。

【図 2】本実施形態に係る有機 EL 素子の模式断面図である。

【図 3】本実施形態に係る有機 EL 素子の他の例を説明する模式断面図（その 1）である。

【図 4】本実施形態に係る有機 EL 素子の他の例を説明する模式断面図（その 2）である。

【図 5】本実施形態に有機 EL 素子の製造方法を説明する模式断面図（その 1）である。

【図 6】レーザ光照射の例を説明する模式断面図である。

【図 7】本実施形態に有機 EL 素子の製造方法を説明する模式断面図（その 2）である。

【符号の説明】

【0069】

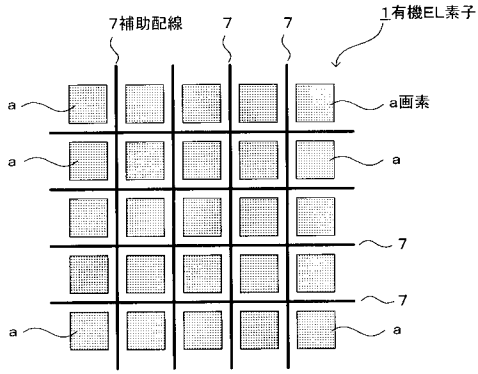
1 ... 有機 EL 素子、2 ... 透明基板、3 ... 下部電極、4 ... 有機層、5 ... 上部共通電極、6 ... 絶縁層、7 ... 補助配線、7 a ... 光吸収層、8 ... 保護膜、9 ... 紫外線硬化樹脂 9、10 ... ガラス基板

10

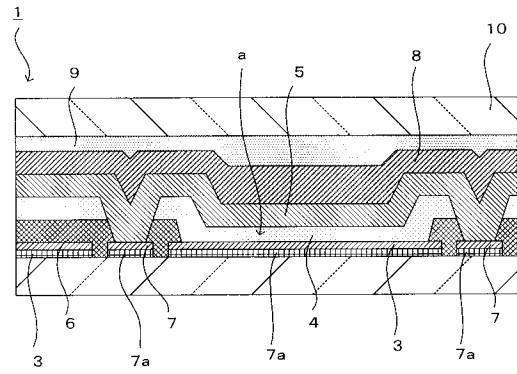
20

30

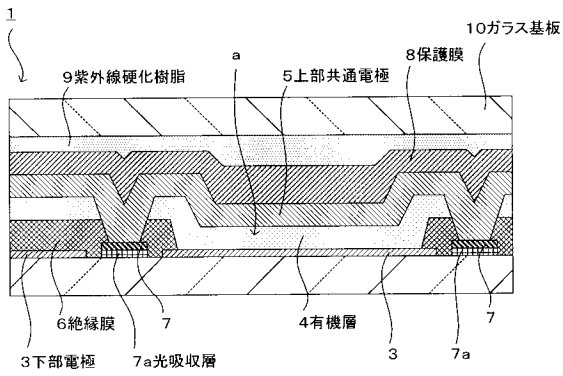
【 図 1 】



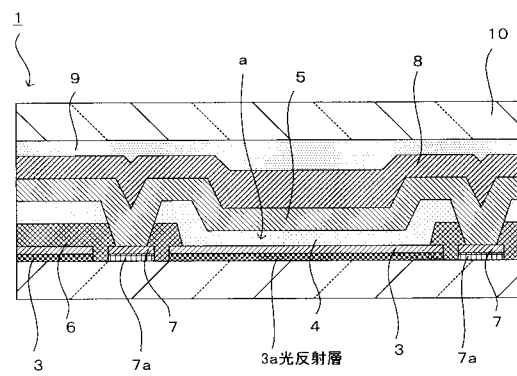
【 図 3 】



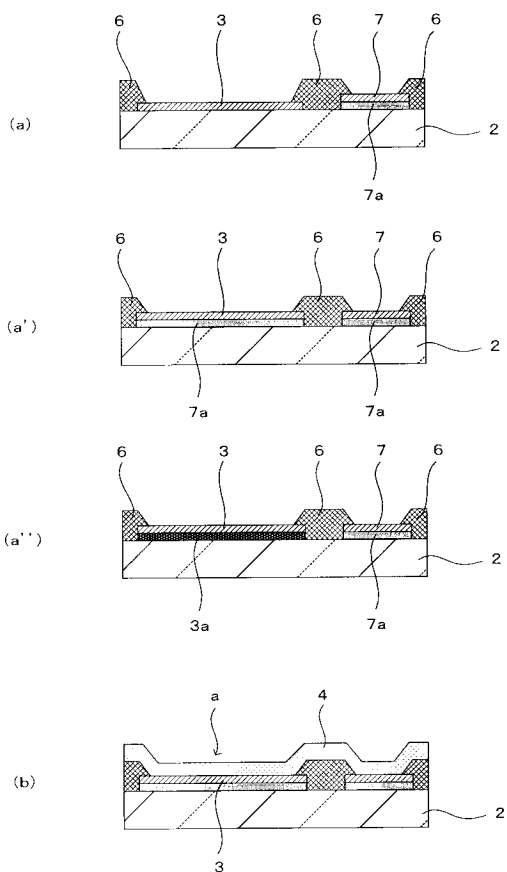
【 図 2 】



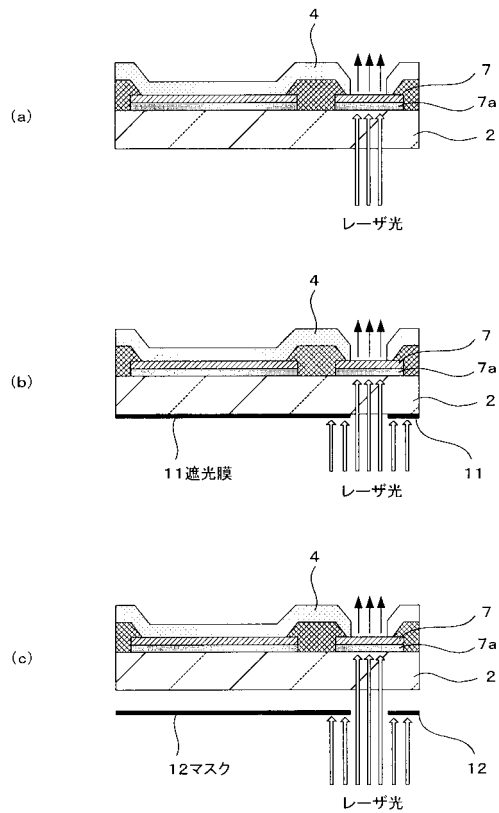
【 図 4 】



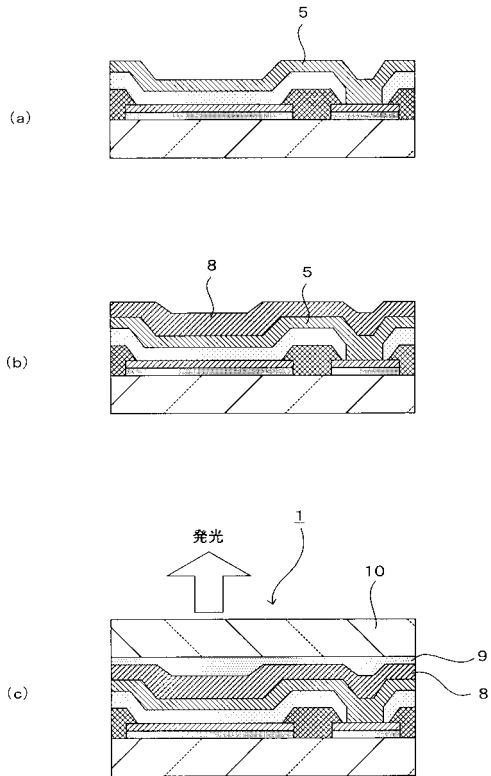
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	显示装置，显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006286493A</a>	公开(公告)日	2006-10-19
申请号	JP2005107035	申请日	2005-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	松田英介 松尾圭介 山田弘和		
发明人	松田 英介 松尾 圭介 山田 弘和		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/02 H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CB00 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/DD03 3K107/DD37 3K107/EE03 3K107/EE27 3K107/EE33 3K107/GG14 3K107/GG28		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：在去除辅助布线上的有机层时，以高位置精度去除有机层，同时抑制引起泄漏等的散射物质的产生。 解决方案：本发明的特征在于，包括在每个像素的透明基板2上形成图案的下电极3，在透明基板2上的像素之间形成的辅助布线7，有机在有机EL元件1中的辅助布线7和透明基板2之间设置光吸收层7a，该有机EL元件1设置有层4和上公共电极5，以覆盖有机层4上的所有像素。其意图。 点域1

