

(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2004-199956
(P2004-199956A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
B23K 26/00	B23K 26/00	4E068
H05B 33/14	H05B 33/14	H
H05B 33/28	H05B 33/28	A
// B23K 101:38	B23K 101:38	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-365591 (P2002-365591)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成14年12月17日 (2002.12.17)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100111659
			弁理士 金山 聡
		(72) 発明者	上原 昇
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	大橋 洋一郎
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB08 AB18 BA06 CB01 DB03 FA00 4E068 AC01 CA01 CA02 CA04 CB02 DA09

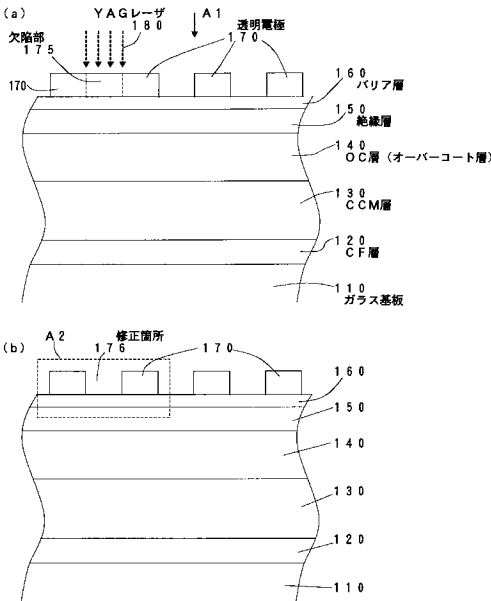
(54) 【発明の名称】 有機ELパネル用電極の欠陥修正方法

(57) 【要約】

【課題】 有機ELパネル用の電極のショート欠陥部を、YAGレーザを照射して除去することにより修正する、有機EL用パネルの電極欠陥修正方法で、欠陥部の下層にダメージを与えることなく、修正できる方法を提供する。

【解決手段】 予め、電極材質に対応して、電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに欠陥部を除去するための、YAGレーザの波長、出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、前記把握されている電極材質に対応したYAGレーザの波長、出力条件にて、YAGレーザを照射して欠陥部を除去する。そして、YAGレーザの波長が紫外線領域の第4高調波(266nm)以下の短い波長である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L パネル用の電極のショート欠陥部を、Y A G レーザを照射して除去することにより修正する、有機 E L パネル用の電極の欠陥修正方法であって、予め、電極材質に対応して、電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに欠陥部を除去するための、Y A G レーザの波長、出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、前記把握されている電極材質に対応した Y A G レーザの波長、出力条件にて、Y A G レーザを照射して欠陥部を除去することを特徴とする有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、Y A G レーザの波長が紫外線領域の第 4 高調波 (2 6 6 n m) 以下の短い波長であることを特徴とする有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法。 10

【請求項 3】

請求項 1 ないし 2 において、予め、電極材質の種類の数に対応して、欠陥部の下層にダメージを与えずに電極材質を除去するための、Y A G レーザの波長、出力の組み合わせを、所定の数だけ、プリセットしておき、電極材質を除去する際には、除去する電極種類に対応して、Y A G レーザの波長、出力をボタン操作で切り換え、Y A G レーザを照射して欠陥部を除去することを特徴とする有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 において、C C M 方式の有機 E L パネル用の C C M パネルにおける電極のショート欠陥部の修正方法であり、電極部が透明電極ないし透明電極と補助電極からなることを特徴とする有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法。 20

【請求項 5】

請求項 4 において、透明電極層が I T O 電極であることを特徴とする有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法。

【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 E L 用の電極部の欠陥修正方法に関し、特に、有機 E L パネルに供される電極のショート欠陥部を、Y A G レーザを照射して除去することにより修正する、有機 E L パネル用電極の欠陥修正方法に関する。 30

【0002】

【従来の技術】

近年、電流の注入によって発光する有機化合物材料のエレクトロルミネッセンス (以下、有機 E L という) を利用して、かかる有機 E L 材料の薄膜からなる発光層を備えた有機 E L 素子の複数をマトリクス状に配置した有機 E L ディスプレイパネルが、携帯端末や車載パネルとして用いられるようになってきた。

今後、パソコンの表示部にも使用される。

有機化合物材料を発光体とする有機 E L 素子は、液晶素子に比べ視野角が広く、コントラストも良く、視認性に優れており、バックライトが不要なため、薄型、軽量化が実現でき、消費電力の面でも有利で、応答性も速い。 40

そして、すべて固体であるため振動に強く、使用温度範囲も広いなどの特徴があり、表示素子として注目されている。

【0003】

有機 E L 素子の構造は、基本的には、陽極と陰極の一对の電極間に有機化合物を含む (E L 層) を挟持した構造となっており、T a n g 等の「アノード電極 / 正孔注入層 / 発光層 / カソード電極」の積層構造が基本になっている。(特許 1 5 2 6 0 2 6 号公報)

そして、有機 E L 素子は、電極間に電場を印加し、E L 層に電流を通じることで、発光する。

有機 E L 素子をディスプレイ用にパネル化して利用する場合、L C D と同様に、電極構成と駆動方法によりパッシブマトリクス方式とアクティブマトリクス方式に大別されるが、 50

このようなパネルにおいて、有機EL素子を用い、カラー化を達成する方法としては、最も基本的なR、G、Bの3色の有機EL材料を表示装置の画素毎に精密に配置する3色並置方式の他に、白色発光層とR、G、Bのカラーフィルター（CFとも言う）を組み合わせるCF方式や、図4にその概略断面を示すパネル化した有機ELパネル構造のように、青色発光層とR、Gの蛍光変換色素フィルターとを組み合わせるCCM（Color Changing Medium）方式がある。

【0004】

ところで、有機EL素子をディスプレイ用にパネル化して有機ELパネル構造を作製する場合、通常、予め、透明なガラス基板上にカラーフィルタ層、透明電極を形成しただけの、有機EL発光層を配設していない状態のパネルをフォトリソ工程を用いて形成しておき、このように形成された有機EL発光層を配設していない状態のパネルに対して、蒸着等により発光層等を配設し、更に封止してディスプレイ用パネルを作製する。

しかしながら、フォトリソ工程を施し透明電極を形成する際に、通常はポジレジストを用いるため、不要なレジスト残等もしくはレジスト膜上に付着した異物に起因して、透明電極にショート欠陥が生じ、問題となっている。

尚、ここでは、有機ELディスプレイパネル用の、有機EL発光層を配設していない、有機EL発光層を配設する前の段階のパネルで電極を配設したものを、単にパネルと言い、障壁（図4の475に相当）を形成した状態のものあるいは、形成しない状態のものを含む。

パネルのうちCCM方式の有機ELディスプレイパネル用のものCCMパネルと言う。

そして、このようなパネルの電極を有機ELパネル用電極と言う。

また、透明電極470の下層には、バリア層460、絶縁層450、OC層（オーバーコート層）440が設けられており、バリア層460は、耐湿性、耐溶剤性の低い発光層を保護するためのものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、有機EL発光層を配設していない、有機EL発光層を配設する前の段階のパネルをフォトリソ工程を用いて形成する際、電極のショート欠陥が発生することがあり、この対応が求められていた。

本発明は、これに対応するもので、具体的には、有機ELパネル用の電極のショート欠陥部を、YAGレーザを照射して除去することにより修正する、有機EL用パネルの電極欠陥修正方法で、欠陥部の下層、特に下層からの水分のしみ出しを防ぐバリア層（窒化酸化ケイ素）にダメージを与えることなく、修正できる方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の有機ELパネル用電極の欠陥修正方法は、有機ELパネル用の電極のショート欠陥部を、YAGレーザを照射して除去することにより修正する、有機ELパネル用の電極の欠陥修正方法であって、予め、電極材質に対応して、電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに欠陥部を除去するための、YAGレーザの波長、出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、前記把握されている電極材質に対応したYAGレーザの波長、出力条件にて、YAGレーザを照射して欠陥部を除去することを特徴とするものである。

そして、上記において、YAGレーザの波長が紫外線領域の第4高調波（266nm）以下の短い波長であることを特徴とするものである。

そしてまた、上記において、予め、電極材質の種類の数に対応して、欠陥部の下層にダメージを与えずに電極材質を除去するための、YAGレーザの波長、出力の組み合わせを、所定の数だけ、プリセットしておき、電極材質を除去する際には、除去する電極種類に対応して、YAGレーザの波長、出力をボタン操作で切り換え、YAGレーザを照射して欠陥部を除去することを特徴とするものである。

また、上記において、CCM方式の有機ELパネル用のCCMパネルにおける電極のショ

10

20

30

40

50

ート欠陥部の修正方法であり、電極部が透明電極ないし透明電極と補助電極からなることを特徴とするものであり、透明電極層がITO電極であることを特徴とするものである。尚、ここで言う、「電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに」とは、「下層に若干のダメージを与えても、実質的にその影響がない程度のダメージの範囲であって」という意味である。

【0007】

【作用】

本発明の有機ELパネル用電極の欠陥修正方法は、このような構成にすることにより、有機ELパネル用の電極のショート欠陥部を、YAGレーザを照射して除去することにより修正する、有機EL用パネルの電極欠陥修正方法で、欠陥部の下層にダメージを与えることなく、修正できる方法の提供を可能としている。 10

具体的には、予め、電極材質に対応して、電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに欠陥部を除去するための、YAGレーザの波長、出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、前記把握されている電極材質に対応したYAGレーザの波長、出力条件にて、YAGレーザを照射して欠陥部を除去することにより、更に具体的には、YAGレーザの波長が紫外線領域の第4高調波(266nm)以下の短かい波長であることにより、これを達成している。

即ち、予め、電極材質に対応して、欠陥部の下層にダメージを与えずに電極材質を除去するための、YAGレーザの波長、出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、前記把握されている電極材質に対応したYAGレーザの波長、出力条件にて、YAGレーザを照射して欠陥部を除去することにより、欠陥部の下層にダメージを与えないものとしており、更に、YAGレーザの波長として、266nm(第4高調波)以下の短い波長を使用することにより、下層の熱損傷による焦げ付きを少なくできる。 20

266nm(第4高調波)以下の短い波長を使用した場合には、光分解加工が主となり、熱損傷による焦げ付きが少なくなり、熱による形状の変化もほとんど発生しなく、非常に細かい分解能で除去物の飛散の影響も少ない。

尚、YAGレーザの波長として、第1高調波(1064nm)、第2高調波(532nm)、第3高調波(355nm)を用いた場合、蒸発(昇華ではないのか)による除去で、熱損傷による焦げ付きが発生し、熱による形状の変化も発生し、場合によっては除去物の飛散による付着(以下飛着とも言う)の影響もある。 30

尚、YAGレーザは、他のレーザに比べ装置化が簡単で、扱いがこのような修正に適している。

【0008】

そして、予め、電極材質の種類の数に対応して、欠陥部の下層にダメージを与えずに電極材質を除去するための、YAGレーザの波長、出力の組み合わせを、所定の数だけ、プリセットしておき、電極材質を除去する際には、除去する電極種類に対応して、YAGレーザの波長、出力をボタン操作で切り換え、YAGレーザを照射して欠陥部を除去することにより、より実用的なものとしている。

【0009】

また、このような構成にすることにより、CCM方式の有機ELパネル用の、発光層を配設していない、発光層を配設する前の段階のCCMパネルにおける電極のショート欠陥部の修正方法で、電極部が透明電極ないし透明電極と補助電極からなる場合にも、有効に適用できる。 40

尚、CCMパネルにおける電極としては、透明電極層のみからなるもの、透明電極層と、透明電極層の透明なガラス基板側でない面に金属層(補助電極とも言う)を補助用に配したものが挙げられ、透明電極層としてはITO(錫ドープ酸化インジウム)、IZO(亜鉛ドープ酸化インジウム)、ZnO、SnO₂、In₂O₃が挙げられるが、通常、ITOが用いられ、補助電極層としては、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、銀(Ag)、白金(Pt)、金(Au)等の金属単体、あるいは、前記の金属単体からなる層(細線)を窒化チタン(TiN)、チタン(Ti)等で被覆して補助電極層を形成してもよい。 50

この補助電極層を形成することにより電極抵抗を低下させることができる。

電極に、補助電極を用いる場合には、透明電極ショート、補助電極ショートでレーザ出力を変えて対応しても良い。

一般には、透明電極出力<補助電極出力の関係にある。

【0010】

【実施例】

実施例を挙げ、図に基づいて、本発明の有機ELパネル用の電極欠陥修正方法を説明する。

(実施例1)

図1は本発明の有機ELパネル用の電極欠陥修正方法の実施例1を説明するための概略図で、図1(a)は修正開始時のCCMパネルの一断面図で、図1(b)は図1(a)と同じ位置での修正後の断面図で、図2は図1(a)のA1側から部分的に透視してみた図で、図3は図1(b)のA2部の拡大図である。 10

尚、図1(a)は、図2のB1-B2における断面を示したものである。

図1~図3中、110はガラス基板、120はCF層(カラーフィルタ層とも言う)、130はCCM層、140はOC層(オーバーコート層とも言う)、150は絶縁層、160はバリア層、170は透明電極(正極)、175は欠陥部(ショート欠陥部とも言う)、180はYAGレーザ光、176は欠陥修正箇所、177はダメージ部である。

以下、図1に基づいて、実施例1を説明する。

実施例1は、CCM方式の有機ELパネル用の、発光層配設前のCCMパネルにおける、透明電極170のショート欠陥175を、YAGレーザを照射して除去するもので、電極材質からなる欠陥部の下層にダメージを与えずに欠陥部を除去するための、YAGレーザの出力条件を、把握しておき、電極材質を除去する際には、それぞれ、把握されている電極材質に対応したYAGレーザの波長、出力条件にて、YAGレーザを照射して欠陥部を除去したものである。 20

CCMパネルは、図1に示すような層構成をしており、透明電極170として、約1000厚のITO、バリア層160としてITOより厚いもしくは同等の膜厚のものを使用し、修正の対象とした。

【0011】

先ず、製品とは別に、テスト用に、ガラス基板上に十分に厚い、ITOを膜形成しておき、YAGレーザの各波長について、出力条件を変えて、その除去具合を把握した。 30

ここでは、第1高調波(1064nm)、第2高調波(532nm)、第3高調波(355nm)、第4高調波(266nm)を、ITOに照射した。

第1高調波(1064nm)、第2高調波(532nm)、第3高調波(355nm)、第4高調波(266nm)とも、ITO除去を行うことができた。

次いで、第1高調波(1064nm)、第2高調波(532nm)、第3高調波(355nm)、第4高調波(266nm)にて、それぞれ、ITOからなる透明電極170の厚さ分だけの所定の深さを除去する波長、出力条件を求め、更に求められた波長と出力条件の組み合わせにて、製品のCCMパネルと同じ積層構成のテスト材に対しレーザ照射を行い、除去部の状態をチェックし、表1のような結果を得た。 40

【0012】

【表1】

	除去の可否	熱損傷に y る		飛着物 状態
		焦げ付き	変形	
第1高調波 (1 0 6 4 nm)	可	有り	有り	×
第2高調波 (5 3 2 nm)	可	有り	有り	×
第3高調波 (3 5 5 nm)	可	条件によ り有り	無し	△
第4高調波 (2 6 6 nm)	可	無し	無し	微細○

10

尚、表1中、×は不可で、○は可で、△は条件により不可であることを意味する。

20

【0013】

次いで、表1の結果より、熱損傷による下層（バリア層160）の焦げ付き具合、熱による下層（バリア層160）の変形の発生、飛着物の状態を考慮して、第4高調波（266nm）を用いることし、第4高調波（266nm）先に得られた出力条件にて、製品のCCMパネルの透明電極170の欠陥部175を照射してその除去を行った。

修正箇所175を接触式の表面粗さ測定機（アルパック社製DEKTA K）により測定し、除去状態測定してみたが、欠陥部170のITO膜は完全に除去されていることが分かり、下層（窒化酸化ケイ素膜からなるバリア層160）の除去も殆無いことが分った。

また、モニターにて修正箇所175を拡大観察してみたが、下層（窒化酸化ケイ素膜からなるバリア層160）の熱損傷による焦げ付き、変形は極めて少なく、さらに飛着物は極めて微細であり、十分実使用に耐えるものであった。

30

尚、図3は、修正後の状態で、ここでは、バリア層160を深さh分だけ除去したことが示されているが、バリア層160は、図4に示すように、発光層を配設し有機ELパネルを作製した際、発光層を湿度等から保護するためのもので、実用に耐える厚さが残っていれば問題はない。

【0014】

上記は、透明電極170がITO膜、バリア層160が窒化酸化シリコン膜の場合のものであるが、材質を変えた場合には、上記と同様にして、材質の種類に対応した、電極のショート欠陥の修正に用いるレーザの波長、出力条件を把握しておく。

CCMパネルが補助電極を有する場合には、補助電極を含め、同様に、波長、出力条件を把握しておく。

40

【0015】

そして、例えば、予め、電極材質の種類の数に対応して、欠陥部の下層にダメージを与えずに電極材質を除去するための、YAGレーザの波長、出力の組み合わせを、必要な所定の数だけ、プリセットしておき、電極材質を除去する際には、除去する電極種類に対応して、YAGレーザの波長、出力をボタン操作で切り換え、YAGレーザを照射して欠陥部を除去する除去方法も採ることができる。

【0016】

【発明の効果】

本発明は、上記のように、有機ELパネル用の電極のショート欠陥部を、YAGレーザを

50

照射して除去することにより修正する、有機ＥＬ用パネルの電極欠陥修正方法で、欠陥部の下層にダメージを与えることなく、修正できる方法の提供を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は本発明の有機ＥＬパネル用の電極欠陥修正方法の実施例１を説明するための概略図で、図１（ａ）は修正開始時のＣＣＭパネルの一断面図で、図１（ｂ）は図１（ａ）と同じ位置での修正後の断面図である。

【図２】図１（ａ）のＡ１側から部分的に透視してみた図である。

【図３】図１（ｂ）のＡ２部の拡大図である。

【図４】ＣＣＭ方式有機ＥＬパネル構造の断面図である。

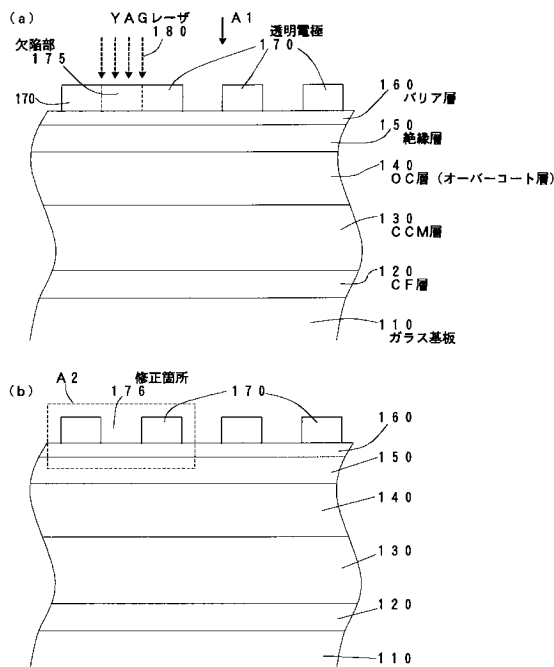
【符号の説明】

110	ガラス基板
120	ＣＦ層（カラーフィルタ層とも言う）
130	ＣＣＭ層
140	ＯＣ層（オーバーコート層とも言う）
150	絶縁層
160	バリア層
170	透明電極（正極）
175	欠陥部（ショート欠陥部とも言う）
180	ＹＡＧレーザー光
176	欠陥修正箇所
177	ダメージ部

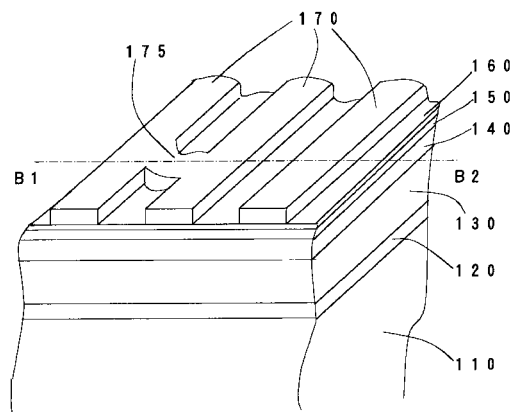
10

20

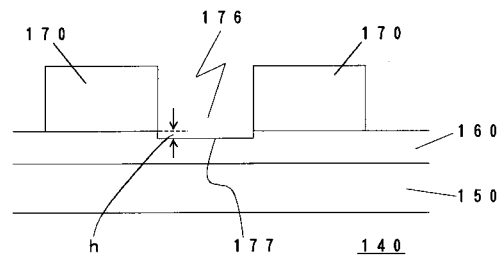
【図１】



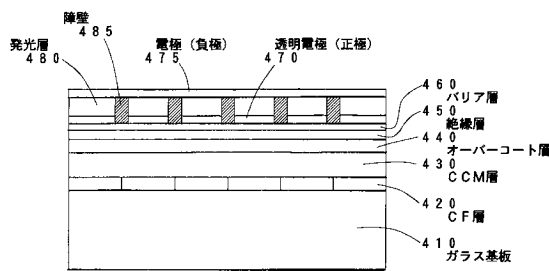
【図２】



【図３】



【 図 4 】



专利名称(译)	用于校正有机EL板的电极缺陷的方法		
公开(公告)号	JP2004199956A	公开(公告)日	2004-07-15
申请号	JP2002365591	申请日	2002-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	上原昇 大橋洋一郎		
发明人	上原 昇 大橋 洋一郎		
IPC分类号	H05B33/10 B23K26/00 B23K101/38 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/28		
FI分类号	H05B33/10 B23K26/00.H H05B33/14.A H05B33/28 B23K101/38		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/DB03 3K007/FA00 4E068/AC01 4E068/CA01 4E068/CA02 4E068/CA04 4E068/CB02 4E068/DA09 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/EE24 3K107/FF13 3K107/GG14 3K107/GG57 4E168/AD04 4E168/AD17 4E168/DA04 4E168/DA24 4E168/JA01 4E168/JA03 4E168/JA04 4E168/JA05 4E168/JA11 4E168/JA14 4E168/JB03		
代理人(译)	金山 聡		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过照射和去除YAG激光来修复有机EL面板的电极的短路缺陷部分，并且在不损坏缺陷部分的下层的情况下校正有机EL面板的电极缺陷。提供一种解决方法。解决方案：根据电极材料，预先掌握YAG激光的波长和在不损坏由电极材料制成的缺陷部分的下层的情况下去除缺陷部分的输出条件，当去除材料时，在YAG激光波长和对应于所握持的电极材料的输出条件下照射YAG激光，以去除缺陷部分。YAG激光器的波长是在紫外线区域中等于或短于第四谐波（266nm）的短波长。[选型图]图1

