

(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2008-235178

(P2008-235178A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-76640 (P2007-76640)
 (22) 出願日 平成19年3月23日 (2007. 3. 23)

(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2番2号
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (72) 発明者 水崎 直子
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 内田 秀樹
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 EE22 EE42
 GG57

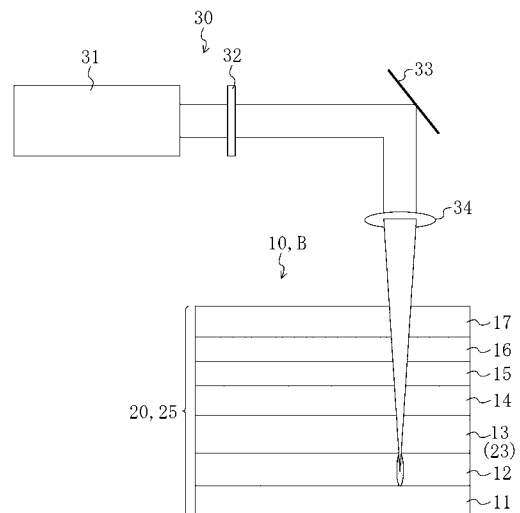
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの製造方法及び有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】レーザーリペア時のダメージを良好に抑制すると共に、封止プロセスを行なった後に雰囲気制御することなくレーザーリペアすることができる有機ELディスプレイの製造方法及びそれにより製造された有機ELディスプレイを提供することである。

【解決手段】有機ELディスプレイの製造方法は、基板、第1電極、発光層を有する有機層及び第2電極がこの順で積層されてなる積層構造体を備えると共に積層構造体内部に輝点欠陥部を有する有機EL素子を準備し、有機EL素子の輝点欠陥部に対応する有機層内の所定層にレーザー光を照射し、多光子吸収を生じさせて欠陥部で構成された非発光部を形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、第 1 電極、発光層を有する有機層及び第 2 電極がこの順で積層されてなる積層構造体を備えると共に該積層構造体内部に輝点欠陥部を有する有機 E L 素子を準備し、該有機 E L 素子の輝点欠陥部に対応する該有機層内の所定層にレーザ光を照射し、多光子吸収を生じさせて欠損部で構成された非発光部を形成する有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記第 1 又は第 2 電極の外側にはカラーフィルタ層が設けられており、
上記レーザ光を、上記カラーフィルタ層を介して上記輝点欠陥部に照射する有機 E L ディスプレイの製造方法。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記有機 E L 素子は、上記積層構造体の第 2 電極上に、封止層、上記カラーフィルタ層及び対向基板がこの順で積層されている有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記レーザ光は、フェムト秒レーザ光である有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記レーザ光を、上記所定層の吸収波長帯における発振波長で照射する有機 E L ディスプレイの製造方法。 20

【請求項 6】

請求項 1 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記非発光部を、上記第 1 電極内に形成する有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載された有機 E L ディスプレイの製造方法において、
上記非発光部を、上記発光層内に形成する有機 E L ディスプレイの製造方法。

【請求項 8】

基板、第 1 電極、発光層を有する有機層及び第 2 電極がこの順で積層された積層構造体を有し、該有機層内の所定層に欠損部で構成された非発光部を有する有機 E L ディスプレイ。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L ディスプレイの製造方法及び有機 E L ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高度情報化に伴い、薄型、低消費電力、軽量のフラットパネルディスプレイ (Flat Panel Display ; FPD) への要望が高まっている。中でも、有機発光材料を用いた有機エレクトロルミネセンス (Electroluminescence ; 以下、「E L」ともいう) ディスプレイは、低電圧で駆動でき、かつ高輝度表示を実現できることから、注目を集めている。特に、近年の研究開発によって、有機 E L 素子の発光効率は著しく向上しており、有機 E L 素子を備えた有機 E L ディスプレイの実用化が始まっている。 40

【0003】

有機 E L ディスプレイにおける有機 E L 素子の構造は、基本的には、特許文献 1 に開示されているように、陽極と陰極の一对の電極間に少なくとも一層以上の発光層を含む、有機層 (E L 層) を挟持した構造となっており、Tang 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。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。 50

【0004】

有機EL素子をディスプレイ用にパネル化して利用する場合、LCD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。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層（CF層とも言う）を組み合わせるCF方式や、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）方式等がある。

【0005】

このような従来の有機EL素子は、実際の商品への応用を考えた場合に、上下電極のリークが起り、非発光画素が生じるという問題点がある。この上下リークは、素子作製プロセス中に混入したパーティクルやダスト、成膜した有機膜のスプラッシュ等、様々な要因が考えられるが、いずれにしても、このような上下リークが生じると、非発光画素によってディスプレイの表示に欠陥画素が生じ、輝度むらや表示均一性を損ねてしまうばかりでなく、発光に寄与しない電流が増大するために、発光効率や電力効率が著しく低下し、消費電力の増大を引き起こしてしまう。そこで、このようなリークに対処する方法として、上記のような非発光画素に対するレーザーリペア法が広く用いられている。本方法は、上記非発光画素内に存在する、パーティクルやダストにレーザー照射し焼き切るという方法である。

10

【0006】

しかしながら、有機EL素子では、このような高エネルギーのレーザー照射によって欠陥箇所が焼き切れる際に、以下のような問題があった。

20

【0007】

つまり、有機層と電極層との熱伝導率が異なるために生じる剥離が生じたり、有機層や電極層を含んだ塊がレーザー照射部周辺に飛散したり、レーザー照射によって熱エネルギーが周囲の層へ加わり収縮する等のダメージを受けることがある。このようなレーザーリペアによるダメージが原因となり、レーザーリペアを行なった箇所から酸素や水分の浸入が起り、ダークスポットになったり、エージング中に上部電極と下部電極間でリークが進行して、不良箇所の再発や広がりが生じるという問題が生じる。そのため、有機EL素子のレーザーリペア法として、リペア箇所の周辺へのダメージがなく、かつエージング中に不良箇所の再発や広がりを生じない低ダメージのレーザーリペア法の開発が課題となっている。

30

【0008】

上記の課題に対して、特許文献2には、有機EL素子の複数の有機材料層のうち、透明基板に接する層をレーザー光の吸収により蒸発するリーク防止機能層、上部の金属電極の上に伸縮性を有す封止膜を形成するという構造が開示されている。そしてこれによれば、欠陥部のリーク防止機能層をレーザー照射によって蒸発し、膨張することによって、有機材料層、金属電極及び封止膜が押し上げられて透明電極から離れ、リークがおさえられる、と記載されている。

【0009】

また、特許文献3には、単純マトリクス構造の有機EL素子に対して、レーザーリペアにより欠陥部の第2電極を除去することで欠陥の修正を行う方法が開示されている。

40

【特許文献1】特許第1526026号明細書

【特許文献2】特開2000-331782号公報

【特許文献3】特開2004-228096号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献2に開示された技術では、レーザー照射部の上部層が押し上げられることによって、レーザー照射部の周辺において、上部層の膜プロファイルが変化し発光特性に影響することがある。また、エージング中に押しあげられた部分が下がり、再度、

50

透明基板上の透明電極に有機材料層が接することによって不良箇所が再発する場合がある。

【0011】

また、特許文献3では、レーザ照射部の周囲の層の断面形状については記述されていない。

【0012】

さらに、今後の有機EL素子では、トップエミッション(TE)構造で第2電極の上部に直接封止膜が形成される積層構造が一般的になる。このTE構造で第2電極を除去しリペアを行なおうとした場合、レーザ照射によって除去した第2電極が上下の層に影響を及ぼす。特に第2電極の上部に形成されている封止層がダメージを受けるため、酸素や水分の影響を受けエージング中に照射部の周辺が正常な発光を得られなくなる場合がある。このため、第2電極を狙ったリペアでは、再リークや封止層へのダメージが生じることにより酸素や水分の影響を受け、エージング中に照射部の周辺が正常な発光を得られなくなるという課題がある。

【0013】

本発明は、斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、レーザリペア時のダメージを良好に抑制すると共に、封止プロセスを行なった後に雰囲気制御することなくレーザリペアすることができる有機ELディスプレイの製造方法及びそれにより製造された有機ELディスプレイを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者らは、レーザリペアによる欠陥部周辺へのダメージの防止と、レーザリペア後のエージングによる欠陥箇所の増大を防ぐため鋭意検討を行い、リペア後の非発光箇所の断面形状とリペア後のエージングによる欠陥増大現象との間に強い相関関係があることを見出し、上記課題を解決することに成功した。

【0015】

すなわち本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、基板、第1電極、発光層を有する有機層及び第2電極がこの順で積層されてなる積層構造体を備えると共に積層構造体内部に輝点欠陥部を有する有機EL素子を準備し、有機EL素子の輝点欠陥部に対応する有機層内の所定層にレーザ光を照射し、多光子吸収を生じさせて欠損部で構成された非発光部を形成することを特徴とする。

【0016】

本発明の有機EL素子は、発光層を電極で挟持する構造を有するものである。このような有機EL素子を構成する発光層は、電界を印加することによって発光する有機材料を含んで構成される層である。有機層は、発光層等の有機材料を含んで構成される層が積層された構造を有し、通常では、発光層以外に、ホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層等を含む。本発明の有機EL素子の好ましい形態としては、例えば、基板、陽極、ホール輸送層、発光層及び陰極がこの順に積層されてなる形態等が挙げられる。このとき、陽極及び陰極のうち少なくとも一方は透光性を有することが好ましい。

【0017】

上記有機EL素子は、ダストやパーティクルによって画素欠陥(輝点欠陥部)を生じることがある。このような画素欠陥においては、画素内に存在するダストやパーティクルに対してレーザ照射することによって、画素内にレーザ照射による非発光領域が発生するが、画素全体としては発光するようになる。ここで照射するレーザ光には、YAGレーザ、固体レーザ、エキシマレーザ等を用いた各種の方式があるが、本願発明者らは多光子吸収(マルチフォトン吸収)を利用したレーザリペアを行うことによって、有機層内の所定層に欠損部で構成された非発光部を形成し、かつ、その領域では周辺の層や周辺の領域にダメージを与えない有機EL素子を作製することに成功した。また、その領域では上下層が電氣的に分離しているので上下リークを起こさなくすることができる。

【0018】

上記断面形状を有することによって、特定層を狙いレーザー照射を行っても周囲の層の破壊による再リークや、リペアによる非発光部の広がりや抑えられ、特に封止層へダメージを与えずリークの低減を行うことができる。このため、リペア後のエージングによって酸素や水分の影響を受けにくく、再度リークする確率が著しく低下して長寿命の有機EL素子を作製することができる。

【0019】

また、照射するレーザー光の焦点は、一層の特定層に集光することが望ましい。多光子吸収（マルチフォトン吸収）は、レーザー光の焦点のエネルギー密度が局所的に高いことによって、狙いとする特定層に焦点を合わせてレーザー照射し、集光点のみの内部加工やスポットサイズ以下の超微細加工を可能とする。このため、狙いとする特定層のみをリペアすることができる。また、特定層以外の層にダメージが及ぶ場合にもダメージの範囲をより低く抑えたレーザーリペアを行うことができる。

10

【0020】

さらに、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、第1又は第2電極の外側にはカラーフィルタ層が設けられており、レーザー光を、カラーフィルタ層を介して輝点欠陥部に照射してもよい。

【0021】

上記有機EL素子構成において、カラーフィルタ層を備えている場合には、特にその効果を発揮する。多光子吸収を用いたレーザーリペアによってカラーフィルタ層が素子構成に含まれている場合にも、カラーフィルタ層や封止樹脂越しのリペアを実現することができる。且つ、レーザー照射による熱の広がりを抑えることによって、照射部の広がりを抑えたりリペアを実現することができる。また、カラーフィルタ層へのダメージもほとんどないため光漏れなど光学特性に影響もない。さらに、封止層へのダメージもほとんどない。従って、エージングによって封止性能の劣化に伴う酸素や水分の影響を受けた発光画素の劣化や再リークが生じないリペアを実現することができる。

20

【0022】

また、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、有機EL素子が、積層構造体の第2電極上に、封止層、カラーフィルタ層及び対向基板がこの順で積層されていてもよい。

【0023】

有機EL素子では、外部の水分や酸素による劣化を防ぐために、ガラスや金属及び乾燥剤による封止を行うことが一般的である。しかしながら、最近では有機ELの発光を上記第2電極方向から取り出す構造が盛んに検討されている。この場合、従来の封止方法ではなく、有機EL層全体を無機及び有機の樹脂で覆う樹脂封止法を用いることが多い。このような素子構成においても、多光子吸収を用いたレーザーリペアを行うことで従来では不可能であった封止樹脂やカラーフィルタ層を介してのリペアが可能となる。

30

【0024】

さらに、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、照射するレーザー光がフェムト秒レーザー光であってもよい。

【0025】

上記断面構造は多光子吸収（マルチフォトン吸収）を利用したレーザーリペアによって形成され、本レーザーリペア法として、特にそのレーザーを限定するものではないが、多光子吸収（マルチフォトン吸収）を効率よく発現することが可能なフェムト秒レーザーを用いることが望ましい。フェムト秒レーザー光を用いることにより、レーザー光の焦点のエネルギー密度が局所的に高いことによって、狙いとする特定層に焦点を合わせてレーザー照射をし、レーザー光の焦点位置を移動させることによって深さ方向の制御もでき、より低ダメージのレーザーリペアを行うことができる。

40

【0026】

以下に、本レーザーリペア法の特徴である多光子吸収（マルチフォトン）方式について説明する。

50

【 0 0 2 7 】

レーザの集光点で生じる物理現象は熱加工、プラズマ加工、光電離加工の3つに大別することができる。炭酸ガスレーザは熱加工、YAGレーザはプラズマ加工、UVレーザ・フェムト秒レーザは光電離加工と分けられる。現実には、どのようなレーザを用いても3つのプロセスが同時に発現しており、支配的プロセスはレーザの種類だけではなく、材料の光学吸収特性によって決まる。光電離加工プロセスは、他のプロセスと異なり、加工部周辺が非常にきれいである。これは、レーザ光線によって、ダイレクトに表面分解を行うので熱やプラズマの影響がないことに起因しており、光電離加工を実現するためには、UVレーザかフェムト秒レーザが必要となる。UVレーザは線形吸収を利用した加工であり、フェムト秒レーザは多光子吸収（マルチフォトン吸収）を利用した加工である。

10

【 0 0 2 8 】

ここで、多光子吸収（マルチフォトン吸収）とは、複数光子を同時に吸収させることにより、入射波長より短い波長と同等の光吸収効果を誘起するものである。多光子吸収（マルチフォトン吸収）の吸収率が n 次の非線形吸収係数とビーム電界の n 乗の積で表すことができ、この係数が小さいことから、レーザ照射強度が大きいことが絶対的な要件となる。

【 0 0 2 9 】

多光子吸収（マルチフォトン吸収）に必要なフルエンス（光エネルギー密度）と熱加工が発生するパルスエネルギーのパルス幅のそれぞれの関数の閾値より、パルス幅が短いほど熱加工をよく抑えた多光子吸収（マルチフォトン吸収）が発現することがわかる。したがって、パルスエネルギーを調整したレーザを照射することにより多光子吸収（マルチフォトン吸収）による光電離加工が実現する。また、多光子吸収（マルチフォトン吸収）は強度依存プロセスであることより、集光点のみの内部加工やスポットサイズ以下の超微細加工が可能である。

20

【 0 0 3 0 】

次に、パルス幅が短いナノ秒レーザ、ピコ秒レーザ、フェムト秒レーザで生じる物理現象について説明をする。

【 0 0 3 1 】

パルス幅がナノ秒オーダーで線形吸収が小さい場合、高強度があるがゆえ誘電破壊が生じ、この結果プラズマが発生する。プラズマが発生すると、レーザとプラズマ、プラズマと材料表面の複雑な相互作用になる。この場合、加工閾値は誘電破壊閾値で計算される。

30

【 0 0 3 2 】

さらに、パルス幅がピコ秒まで短くなり、なおかつ材料に線形吸収が少ない場合、ナノ秒加工とは違った状況になる。プラズマの発生はエネルギー入力後 $100\text{ ps} \sim 1\text{ ns}$ で始まるので、このパルス幅このパルス幅領域ではプラズマとレーザの相互作用がない。この場合、加工を劣化させる原因はフォノンカップリング（電子と格子の相互作用）である。フォノンカップリングはレーザ照射後 $1 \sim 2\text{ ps}$ の時間スケールで発生する。

【 0 0 3 3 】

フェムト秒レーザ光によるレーザ照射の場合、フォノンカップリングを回避することができる。これにより、フォノンカップリングが誘発する熱変性などを最小限に抑えることが可能となる。短時間に十分なエネルギーを与えることによって、フォノンカップリングのプロセスを経ないで電離が可能である。

40

【 0 0 3 4 】

多光子吸収（マルチフォトン吸収）はフェムト秒に限らずナノ秒でも観測し得る現象である。ただし、ナノ秒の場合は、多光子吸収（マルチフォトン吸収）が発現するより低い強度レベルで、プラズマが発生してしまう。結果として、ナノ秒レーザではマルチフォトン吸収による加工は発現しづらく、そのような報告は非常に少ない。

【 0 0 3 5 】

そのため、誘電破壊閾値より多光子吸収（マルチフォトン吸収）加工閾値が低いような特殊な状況を容易に実現するのは、フェムト秒レーザパルスのみということになる。

50

【0036】

また、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、レーザ光を、所定層の吸収波長帯における発振波長で照射してもよい。

【0037】

このような構成によれば、レーザ光を照射する特定層での、レーザ光の吸収が多くなり、より小さな照射エネルギーで多光子吸収を生じさせることができ、周囲の層、周辺の領域へのダメージを良好に抑制するレーザリペアを行うことができる。

【0038】

さらに、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、非発光部を、第1電極内に形成してもよい。

10

【0039】

このような構成によれば、レーザ光を照射した場合、照射部にアブレーションによる微小粒子が生じるが、その微小粒子は周囲の層や周辺に吸収される。有機EL素子がアクティブマトリックス等の駆動部を有する構成の場合、駆動部と第1電極の間にはJAS膜等の比較的厚さのある絶縁膜が存在するが、アブレーションによって生じた微小粒子をこの絶縁膜に吸収させることができる。また、有機EL素子が駆動部を有しない場合は、第1電極の下部は例えばガラス基板となるが、ガラス基板の場合でも、アブレーションによって生じた微小粒子をガラス基板に吸収させることができる。このため、周囲の層、周辺の領域へのダメージを良好に抑制するレーザリペアを行うことができる。

【0040】

また、本発明に係る有機ELディスプレイの製造方法は、非発光部を、発光層内に形成してもよい。

20

【0041】

このような構成によれば、発光層の吸収波長にレーザ光の発振波長を合わせることによって、電極等の無機層への吸収を抑えることができ、より小さな照射エネルギーで多光子吸収を生じさせることができる。また、照射部にアブレーションによる微小粒子が生じるが、その微小粒子は周囲の層や、周辺に吸収される。有機EL素子がアクティブマトリックス等の駆動部を有する構成の場合、発光層の下層には第1電極、及び比較的厚さがある絶縁膜が存在するので、アブレーションによって生じた微小粒子を第1電極、もしくは絶縁膜に吸収させることができる。また、有機EL素子が駆動部を有しない場合は、第1電極の下部は例えばガラス基板となるが、ガラス基板の場合でも、アブレーションによって生じた微小粒子をガラス基板に吸収させることができる。このため、周囲の層、周辺の領域へのダメージを良好に抑制するレーザリペアを行うことができる。

30

【0042】

本発明に係る有機ELディスプレイは、基板、第1電極、発光層を有する有機層及び第2電極がこの順で積層された積層構造体を有し、有機層内の所定層に欠損部で構成された非発光部を有することを特徴とする。

【0043】

このような構成によれば、有機ELディスプレイが、積層構造体の有機層内の所定層に欠損部で構成された非発光部を有するため、非発光部に輝点欠陥部を対応させることで、リークによる輝点欠陥を良好に抑制することができる。

40

【発明の効果】

【0044】

本発明によれば、レーザリペア時のダメージを良好に抑制すると共に、封止プロセスを行なった後に雰囲気制御することなくレーザリペアすることができる有機ELディスプレイの製造方法及びそれにより製造された有機ELディスプレイを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

50

【0046】

(実施形態1)

(有機ELディスプレイ10の構成)

図1に示すように、本発明の実施形態1に係る有機ELディスプレイ10は、基板11、陽極(第1電極)12、有機層13、陰極(第2電極)14、封止層15、カラーフィルタ層16及び封止基板17がこの順に積層された積層構造体25を有する有機EL素子20、さらに有機EL素子20を駆動する不図示の制御部等で構成されている。ここで、本実施形態では、トップエミッション(TE)構造の有機ELディスプレイ10を例に挙げて説明する。

【0047】

基板11は、少なくともその表面が絶縁性で構成されているものが好ましく、例えば、ガラス、石英等の無機材料から形成される基板、ポリエチレンテレフタレート等のプラスチックから形成される基板、アルミナ等のセラミックスから形成される基板、アルミニウムや鉄等の金属基板に SiO_2 や有機絶縁材料等の絶縁物をコートした基板、金属基板の表面に陽極酸化法等の方法により絶縁化処理を施した基板等を広く用いることができる。基板11上には、有機EL素子20を駆動させるために必要な、例えば2トランジスタ及び1コンデンサ構成を有するようなTFT回路等が形成されている。

【0048】

陽極12は、基板11上に形成されており、公知の電極材料を用いて形成される。有機層13にホールを注入する陽極12の材料としては、Au、Pt、Ni等の仕事関数が高い金属や、ITO、IXO〔酸化インジウム-インジウム亜鉛酸化物; $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_n$ 〕、 SnO_2 等の透明導電材料等が挙げられる。本発明の実施形態に係る有機ELディスプレイ10は、輝点欠陥部のリペアとして、陽極12に欠損部21(非発光部)が形成されている。

【0049】

尚、欠損部21(非発光部)は、本実施形態では陽極12に形成されているが、これに限らず、例えば、陰極14や有機層13等のその他の層、又は、それらを横断するように複数の層に形成されてもよい。

【0050】

陰極14は、有機層13上に形成されており、公知の電極材料を用いて形成される。有機層13に電子を注入する陰極14としては、Ca/Al、Ce/Al、Cs/Al、Ba/Al等の仕事関数の低い金属と安定な金属とを積層した金属電極、Ca:Al合金、Mg:Ag合金、Li:Al合金等の仕事関数の低い金属を含有する金属電極、LiF/Al、LiF/Ca/Al、 $\text{BaF}_2/\text{Ba}/\text{Al}$ 等の絶縁層(薄膜)及び金属電極を組み合わせた電極等が挙げられる。陽極12及び陰極14の形成方法としては、蒸着法、電子ビーム(Electron Beam; EB)法、分子線エピタクシー(Molecular Beam Epitaxy; MBE)法、スパッタ法等のドライプロセス、又は、スピンコート法、印刷法、インクジェット法等のウェットプロセスを用いることができる。

【0051】

有機層13は、少なくとも一層の発光層23を有している。有機層13(又はこれに含まれる発光層23)は、一層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。

【0052】

発光層23の発光材料としては、有機EL素子20用の公知の発光材料を用いることができるが、特にこれに限定されるものではない。具体的には、低分子発光材料、高分子発光材料、高分子発光材料の前駆体等を用いることができる。

【0053】

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)等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-ベンゾオキサゾール)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾール等のオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニルイル)-4-フェニル-5-t-ブチ

10

20

30

40

50

ルフェニル - 1, 2, 4 - トリアゾール (TAZ) 等のトリアゾール誘導体、1, 4 - ビス (2 - メチルスチリル) ベンゼン等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等の蛍光性有機材料、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) 等の蛍光性有機金属化合物等が挙げられる。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 - PPP)、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 - フェニレン] ジプロマイド (PPP - 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) (PD AF) 等の蛍光性有機金属化合物が挙げられる。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前駆体等が挙げられる。

10

【0054】

封止層15は、カラーフィルタ層16及び封止基板17は、この順に陰極14上に形成されており、それぞれ公知の材料を用いて形成されている。

【0055】

(有機ELディスプレイ10の製造方法)

20

次に、本発明の実施形態1に係る有機ELディスプレイ10の製造方法について説明する。

【0056】

まず、TFT回路を有する基板11上にスルーホールを介して電氣的に接続したAl電極をスパッタリング法で100nmの厚さに成膜し、画素サイズにフォトリソプロセスによってパターンニングする。

【0057】

次に、その上に陽極12となるITO透明電極を形成する。ITO膜はスパッタリング法で成膜され、画素サイズにフォトリソプロセスによってパターンニングする。画素サイズは、例えば、Al電極、ITO電極共に画素幅200μm、抜き幅30μmピッチにパターンニングする。

30

【0058】

次に、陽極12が形成された透明の基板11上に、正孔注入層(Cupcを35nm)、正孔輸送層(TPDを45nm)、発光層23(白色発光材料55nm)、電子注入層(LI₂Oを1nm)および陰極14(Alを5nm)を順次真空蒸着法などにより堆積成膜させる。

【0059】

次に、その上に透明性を保つためにITO電極をイオンプレーティング法で成膜する。

【0060】

次に、CVD法でSiNx膜を2μm形成して封止膜とし、最後にUV硬化樹脂を用いて、封止基板17をCF₆が形成されている側を内側に貼り合わせることにより、有機EL素子20を形成する。

40

【0061】

本実施形態は、有機EL素子20の作製方法の一例を示したもので、用いる有機材料、封止膜等はこれらの限定するものではない。また、有機層13の成膜法に関しても、ここでは低分子発光素子に準じたプロセスの例を示したが、これに限定するものではなく、例えば高分子有機EL材料をインクジェットプロセスなどの印刷法で成膜してもよい。

【0062】

次に、上述のようにして形成した有機EL素子20に、異物等の輝点欠陥部(画素欠陥等)が生じているときのリペア法について、図2を用いて説明する。

50

【0063】

まず、輝点欠陥部を有する有機EL素子20に対し、全面点灯させるように電圧を印加する。これにより、非発光画素の存在を確認する。この非発光画素の位置が素子内部の輝点欠陥部位に対応している。

【0064】

次に、輝点欠陥部に対して、フェムト秒レーザーリペア装置30を用いてレーザーリペアを行う。フェムト秒レーザーリペア装置30は、フェムト秒レーザー発振器31、絞り32、ミラー33、レンズ34で構成されている。

【0065】

フェムト秒レーザー光は、顕微鏡搭載パルス可変型励起レーザー光であり、発振波長は任意に選択できる。フェムト秒レーザー光の照射は、例えば、そのパルス時間幅が100フェムト秒以下、好ましくは1フェムト秒以下となるようにしてカラーフィルタ層16側から行う。また、フェムト秒レーザー光の波長は、どのようなものであってもよいが、特に中波長(700~900nm、好ましくは780nm)であるのが好ましい。また、フェムト秒レーザー光を、陽極の吸収波長帯における発振波長で照射するのが好ましい。

10

【0066】

リペアの焦点は、低ダメージのリペアを実現するために、輝点欠陥部位に対応する陽極12に合わせる。レーザー光の焦点は、フェムト秒レーザーリペア装置30に搭載されている絞り32及びレンズ34を調節することにより行う。

【0067】

このようにしてフェムト秒レーザー光を照射することにより、陽極12の輝点欠陥部位に対応する領域に多光子吸収が生じて欠損部21が形成され、これによりリークの抑制が実現される。

20

【0068】

また、リペアの焦点は、陽極12に限定されず、例えば、発光層23に合わせ、発光層23内に欠損部21を形成してもよい。

【0069】

(実施形態2)

(有機ELディスプレイ40の構成)

次に、本発明の実施形態2に係る有機ELディスプレイの構成について、図を用いて詳細に説明する。以下、実施形態1に係る有機ELディスプレイ10と同様の構成要素については同符号を付し、その説明を省略する。

30

【0070】

図3に示すように、本発明の実施形態2に係る有機ELディスプレイ40は、基板11、陽極(第1電極)12、有機層43、陰極(第2電極)14、封止層15及び封止基板17がこの順に積層された積層構造体45を有する有機EL素子44、さらに有機EL素子44を駆動する不図示の制御部等で構成されている。本実施形態では、トップエミッション(TE)構造の有機ELディスプレイを例に挙げて説明する。

【0071】

実施形態2に係る有機ELディスプレイ40は、発光層46を備えた有機層43自体がカラーフィルタの機能を有する構成であり、封止層15上にカラーフィルタ層を設けていない点で、実施形態1に係る有機ELディスプレイ10と異なっている。

40

【0072】

有機層43は、少なくとも一層の発光層46を有している。有機層43(又はこれに含まれる発光層46)は、一層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。有機層43には、RED、Green、Blueの画素ごとに発光層46が設けられている。

【0073】

本発明の実施形態に係る有機ELディスプレイ40は、輝点欠陥部のリペアとして、RED、Green、Blueの画素にそれぞれ対応する部位の陽極12に、欠損部47(非発光部)が形成されている。

50

【0074】

尚、欠損部47（非発光部）は、本実施形態では陽極12に形成されているが、これに限らず、例えば、有機層43や陰極14等のその他の層、又は、それらを横断するように複数の層に形成されてもよい。

【0075】

（有機ELディスプレイ40の製造方法）

次に、本発明の実施形態2に係る有機ELディスプレイ40の製造方法について説明する。

【0076】

まず、TFT回路を有する基板11上にスルーホールを介して電氣的に接続したAl電極をスパッタリング法で100nmの厚さに成膜し、画素サイズにフォトリソプロセスによってパターンニングする。

【0077】

次に、その上に陽極12となるITO透明電極を形成する。ITO膜はスパッタリング法で成膜され、画素サイズにフォトリソプロセスによってパターンニングする。画素サイズは、例えば、Al電極、ITO電極共に画素幅200 μ m、抜き幅30 μ mピッチにパターンニングする。

【0078】

次に、陽極12が形成された透明の基板11上に、正孔注入層（Cupcを35nm）、正孔輸送層（TPDを45nm）を順次真空蒸着法等により堆積成膜させる。発光層46（発光材料55nm）は、RED、Green、Blueの各色ごとにそれぞれ発光材料を、マスクを用いて真空蒸着法等により堆積成膜し、各色の塗り分けを行う。

【0079】

その後、電子注入層（Li₂Oを1nm）および陰極14（Alを5nm）を順次真空蒸着法などにより堆積成膜させる。

【0080】

次に、その上に透明性を保つためにITO電極をイオンプレーティング法で成膜する。

【0081】

次に、CVD法でSiNx膜を2 μ m形成して封止膜とし、最後にUV硬化樹脂を用いて、封止基板17をCF₆が形成されている側を内側に貼り合わせることにより（UV硬化樹脂膜の厚さは20 μ m）、有機EL素子44を形成する。

【0082】

本実施形態は、有機EL素子44の作製方法の一例を示したもので、用いる有機材料、封止膜等はこれらの限定するものではない。また、有機層43の成膜法に関しても、ここでは低分子発光素子に準じたプロセスの例を示したが、これに限定するものではなく、例えば高分子有機EL材料をインクジェットプロセスなどの印刷法で成膜してもよい。

【0083】

次に、上述のようにして形成した有機EL素子44に、異物等の輝点欠陥部（画素欠陥等）が生じているときのリペア法について、図4を用いて説明する。

【0084】

まず、輝点欠陥部を有する有機EL素子44に対し、全面点灯させるように電圧を印加する。これにより、非発光画素の存在を確認する。この非発光画素の位置が素子内部の輝点欠陥部位に対応している。

【0085】

次に、輝点欠陥部に対して、フェムト秒レーザーリペア装置30を用いてレーザーリペアを行う。

【0086】

リペアの焦点は、輝点欠陥部位に対応する陽極12に合わせる。レーザー光の焦点は、フェムト秒レーザーリペア装置30に搭載されている絞り32及びレンズ34を調節することにより行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

このようにしてフェムト秒レーザー光を照射することにより、陽極 1 2 の輝点欠陥部位に対応する領域に多光子吸収が生じて欠損部 4 7 が形成され、これによりリークの抑制が実現される。

【 0 0 8 8 】

また、リペアの焦点は、陽極 1 2 に限定されず、例えば、R E D、G r e e n、B l u e の各色の発光層 4 6 に合わせ、発光層 4 6 内に欠損部 4 7 を形成してもよい。

【 実施例 1 】

【 0 0 8 9 】

本発明の実施形態 1 に係るレーザーリペア法を用いた画素欠陥のリペアの効果を調べるため、以下の実験を行った。

【 0 0 9 0 】

まず、上述した実施形態のトップエミッション (T E) 構造の有機 E L 素子を 2 つ準備し、それらを全面点灯させるようにそれぞれ電圧を印加したところ、非発光画素がそれぞれの素子について 1 0 箇所ずつ存在するのが確認された。ここでこれら 2 つの有機 E L 素子を素子 A 及び素子 B とする。素子 A、B とともに非発光画素を顕微鏡観察すると、画素内部に 1 ~ 3 ミクロン程度の微少なパーティクルが含まれていることが分かった。

【 0 0 9 1 】

次に、素子 A の欠陥画素内のパーティクルに対しては、図 5 に示すように、Y A G レーザ 6 0 を用いたリペア装置を用いてレーザーリペアを行い、リペア後の有機 E L 素子 (比較例) を得た。Y A G レーザ 6 0 は、ここでは顕微鏡搭載型パルス励起 Q スイッチ N d : Y A G レーザを用い、発振波長を 5 3 2 n m とした。

【 0 0 9 2 】

また、素子 B の欠陥画素内のパーティクルに対して、本発明の実施形態に係るフェムト秒レーザーリペア装置を用いてレーザーリペアを行い、リペア後の有機 E L 素子 (実施例 1) を得た。また、フェムト秒レーザー光の発振波長を 7 8 0 n m であり、本波長は素子 B を構成する膜の何れについても吸収率が 1 0 % 以下である。通常の吸収率が 1 0 % 程度の場合、多光子吸収ではないレーザー光でいくら照射しても、膜にダメージを与えることはできない。

【 0 0 9 3 】

比較例及び実施例 1 において、レーザー光は、封止基板側からカラーフィルタ層を介して照射した。また、リペアの焦点は何れのレーザー光においても陽極である A 1 付近に合わせた。レーザー光の焦点は、レーザー装置に搭載されている顕微鏡を用いて調節した。照射スポットは円形で直径 1 0 μ m とした。

【 0 0 9 4 】

(比較例の評価結果)

このような条件下でレーザーリペア処理を行ったところ、Y A G レーザ 6 0 を用いた素子 B については、カラーフィルタ層や有機層に吸収され、欠陥画素のリペアを行うことができなかった。これは、Y A G レーザ光の波長 5 3 2 n m はカラーフィルタ層等の吸収を強く受けるので、有機層までレーザー光のパワーが届かなかったためであると考えられる。そのため、カラーフィルタ層だけがレーザーによって消滅している箇所もあった。

【 0 0 9 5 】

そこで、比較例において、Y A G レーザ光の強度をさらに強くし、照射回数を多くしたところ、図 5 に示すように、素子 A においてレーザー光の照射領域が大きく破損し、レーザースポットに対して数倍の穴が開いた。これは、レーザー光によって電極を焼ききることはできたが、その際に非常に大きな熱が発生し、フォーカスした電極だけでなく、周囲にも影響を及ぼしてしまったことが原因である。その結果、欠陥画素はリペアできず、リペア前よりも大きなリーク電流が流れてしまった。このように、通常のレーザー光ではカラーフィルタ層や樹脂封止膜に吸収されてしまう。図 5 の変色部 7 0 は、カラーフィルタ層がレーザー光を吸収したために変色した部位を示す。このため、素子の奥のほうまで光を照射させ

10

20

30

40

50

ることが難しく、強度を上げて光を奥まで浸透させたとしても、熱の発生を防ぐことができない。このため、結果的にリペアではなく、素子を破損してしまう虞があることが分かった。

【0096】

(実施例1の評価結果)

フェムト秒レーザ光を用いた素子Bに関しては、10箇所全ての非発光画素が点灯するようになり、リペアは成功した。

【0097】

素子Bにおいて、レーザ照射領域に対して直径約5 μ m程度の非発光領域が生じ、非点灯画素のリークが改善され発光画素となった。また、照射箇所から光漏れが見られないことより、カラーフィルタ層、有機層へのダメージは少なく、光学特性への影響も問題ないことが確認された。

10

【0098】

リペア箇所の断面を走査電子顕微鏡(SEM)で観察したところ、主に陽極の特定部が除去されており、アブレーションによって生じた微小粒子が絶縁膜に吸収されており、封止層、カラーフィルタ層へのダメージは見られなかった。素子Bについて、欠陥箇所9個をエージング試験を行ったところ、全ての箇所で再リークすることなく、再度欠陥画素になることはなかった。

【実施例2】**【0099】**

20

次に、実施形態2と同様の構成の、RED、Green、Blueの画素ごとに発光層を設けたTE構造の有機EL素子Cについて、フェムト秒レーザ光の照射によるリペアを行い、これを実施例2とした。リペアの方法は、実施形態2と同様とし、リペアの焦点は、第1電極である陽極に合わせ、陽極を焼ききることでリークを修正することにした。

【0100】

(実施例2の評価結果)

実施例2で用いた素子Cの欠陥画素は、RED、Green、Blueの画素ごとにそれぞれ10箇所ずつ(合計30箇所)形成されていたが、レーザ光を集光させて照射することにより狙いとした陽極を除去でき、さらに全ての箇所で周囲の層へのダメージも見られず、リペアは成功した。

30

【0101】

また、照射箇所から光漏れが見られないことより、有機層へのダメージは少なく、光学特性への影響も問題ないことが確認された。

【0102】

さらに、レーザ照射箇所の断面形状を走査電子顕微鏡(SEM)を用いて観察したところ、主に陽極が除去されており、アブレーションによって生じた微小粒子が絶縁膜に吸収され、封止層へのダメージは見られなかった。

【0103】

また、これらのリペア箇所をエージングしたところ、再リークは起こらなかった。このように、発光部をRED、Green、Blueの画素ごとに異なる発光材料を成膜したトップエミッション構造の有機EL素子Cにおいて、焦点を陽極にあわせてレーザリペアを行っても、再リークや封止層の封止性能の劣化が生じない低ダメージで、狙いとする層を除去するリペアを実現することができた。

40

【実施例3】**【0104】**

次に、実施例1と同様にTE構造を有する有機EL素子Dにおいて、図6に示すように、フェムト秒レーザ光の照射によるリペアを行い、これを実施例3とした。リペアの方法は、実施形態1と同様とし、リペアの焦点は、発光層(例えば、Alq3)に合わせた。さらに、レーザ光の発振波長を有機層である発光層に合わせ、発光層を焼き切ることでリークを修正することにした。

50

【0105】

(実施例3の評価結果)

実施例3で用いた素子Dの欠陥画素が10箇所であったものが、全ての箇所で周囲の層へのダメージも見られず、レーザー光を集光させることにより狙いとした発光層を除去し、リペアは成功した。

【0106】

また、照射箇所から光漏れが見られないことより、レーザー光の発振波長の吸収が少ない無機層である陽極及び陰極や、カラーフィルタ層、樹脂層へのダメージは少なく、光学特性への影響も問題ないことが確認された。

【0107】

さらに、レーザー照射箇所の1箇所の断面形状を、走査電子顕微鏡(SEM)を用いて観察したところ、主に発光層が除去されており、アブレーションによって生じた微小粒子が陽極、及び、絶縁膜に吸収されており、封止層、カラーフィルタ層へのダメージは見られなかった。

【0108】

また、これらのリペア箇所をエージングしたところ、再リークは起こらなかった。このように、焦点を発光層にあわせてレーザーリペアを行っても、再リークや封止層の封止性能の劣化が生じない低ダメージで、狙いとする層を除去するリペアを実現することができた。

【実施例4】

【0109】

次に、実施例1と同様のTE構造を有する有機EL素子に対して、図7に示すように、フェムト秒レーザー光の照射によるリペアを行い、これを実施例4とした。ここで、実施例4では、カラーフィルタ層にRED、Green、Blueの3色の絵素がマトリクス状配置されて各画素を構成する有機EL素子E、Fを準備した。

【0110】

リペアの方法は、実施形態1と同様とし、リペアの焦点は陽極に合わせ、陽極を焼き切ることでリークを修正することにした。

【0111】

また、有機EL素子Eに照射するレーザー光の波長を780nmに、有機EL素子Fに照射するレーザー光の波長を490nmにそれぞれ設定した。

【0112】

(実施例4の評価結果)

素子Eの欠陥画素は、RED、Green、Blueの画素ごとにそれぞれ10箇所ずつ(合計30箇所)形成されていたが、レーザー光(波長780nm)を集光させて照射することにより狙いとした陽極を除去でき、さらに全ての箇所で周囲の層へのダメージも見られず、リペアは成功した。

【0113】

また、素子Fの欠陥画素も、RED、Green、Blueの画素ごとにそれぞれ10箇所ずつ(合計30箇所)形成されていたが、レーザー光(波長490nm)を集光させて照射することにより狙いとした陽極を除去でき、さらに全ての箇所で周囲の層へのダメージも見られず、リペアは成功した。

【0114】

また、素子E、Fともに、照射箇所から光漏れが見られないことより、カラーフィルタ層及び樹脂層へのダメージは少なく、光学特性への影響も問題ないことが確認された。

【0115】

ただし、素子E、Fの各色の画素を比較すると、透過率の高い波長(RED、Greenは780nmの波長を用いた素子E、Blueは490nmの波長を用いた素子F)を用いた場合のほうが、低エネルギーでリペアができるため、照射箇所の広がりが抑えられていた。

10

20

30

40

50

【0116】

また、素子E、Fのレーザー照射箇所の断面形状を、走査電子顕微鏡（SEM）を用いて観察したところ、どちらの素子もRED、Green、Blueの画素のそれぞれに対応して、主に陽極が除去されていた。また、アブレーションによって生じた微小粒子が絶縁膜に吸収されており、封止層、カラーフィルタ層へのダメージは見られなかった。しかし、周囲への広がりを比較すると、透過率の高い波長（RED、Greenは780nmの波長を用いた素子E、Blueは490nmの波長を用いた素子F）を用いた場合のほうが、照射箇所の広がりは抑制されていた。

【0117】

また、素子E、Fともに、これらのリペア箇所をエージングしたところ、再リークは起こらなかった。このように、カラーフィルタ層の各色の透過率が多い波長を選択し、レーザーリペアを行うことによって、さらにダメージが少なく、照射領域も小さいリペアが実現されることが確認された。

10

【0118】

尚、上記実施例1～4で用いたリペアの諸条件は、実験対象となる有機EL素子の画素の大きさ、パネルサイズ、構成材料等の違いによって最適値が存在する。従って、本実施例1～4で用いたリペアの諸条件は一例であり、これらに限定されるものではない。

【0119】

（作用効果）

次に作用効果について説明する。

20

【0120】

本発明の実施形態1に係る有機ELディスプレイの製造方法は、基板11、陽極（第1電極）12、発光層23を有する有機層43及び陰極（第2電極）14がこの順で積層されてなる積層構造体25を備えると共に積層構造体25内部に輝点欠陥部を有する有機EL素子20を準備し、有機EL素子20の輝点欠陥部に対応する有機層内の所定層にレーザー光を照射し、多光子吸収を生じさせて欠損部で構成された非発光部21を形成することを特徴とする。

【0121】

このような構成によれば、多光子吸収（マルチフォトン吸収）を利用したレーザーリペアを行うことによって、リークの再発がなく、かつリペア箇所の周辺へのダメージが少ない輝点欠陥部のリペアを行うことができる。このため、リペア後のエージングによって、酸素や水分の影響を受けにくく、また再度リークする確率が著しく低下し、素子寿命の長い有機EL素子を提供することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0122】

以上説明したように、本発明は、有機ELディスプレイの製造方法及び有機ELディスプレイに関する。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】実施形態1に係る有機ELディスプレイ10の断面図である。

40

【図2】実施形態1に係る有機ELディスプレイ10及び実施例1に係る有機ELディスプレイの画素欠陥部のリペアの様子を示す模式図である。

【図3】実施形態2に係る有機ELディスプレイ40の断面図である。

【図4】実施例2に係る有機ELディスプレイの画素欠陥部のリペアの様子を示す模式図である。

【図5】比較例に係る有機ELディスプレイの画素欠陥部のリペアの様子を示す模式図である

【図6】実施例3に係る有機ELディスプレイの画素欠陥部のリペアの様子を示す模式図である。

【図7】実施例4に係る有機ELディスプレイの画素欠陥部のリペアの様子を示す模式図

50

である。

【符号の説明】

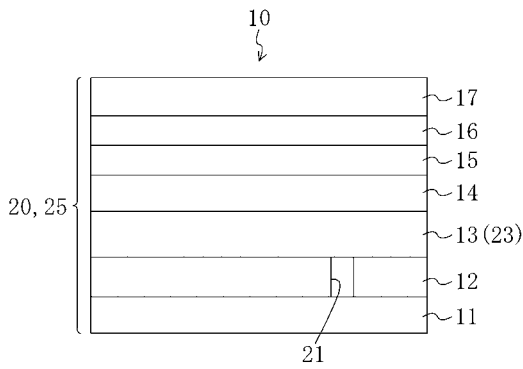
【 0 1 2 4 】

- 1 0 , 4 0 有機 E L ディスプレイ
- 1 1 基板
- 1 2 陽極
- 1 3 , 4 3 有機層
- 1 4 陰極
- 1 5 封止層
- 1 6 カラーフィルタ層
- 1 7 封止基板
- 2 0 , 4 4 有機 E L 素子
- 2 1 , 4 7 欠損部 (非発光部)
- 2 3 , 4 6 発光層
- 2 5 , 4 5 積層構造体
- 3 0 フェムト秒レーザーリペア装置
- 3 1 フェムト秒レーザー発振器
- 3 3 ミラー
- 3 4 レンズ
- 6 0 Y A G レーザ
- 7 0 変色部

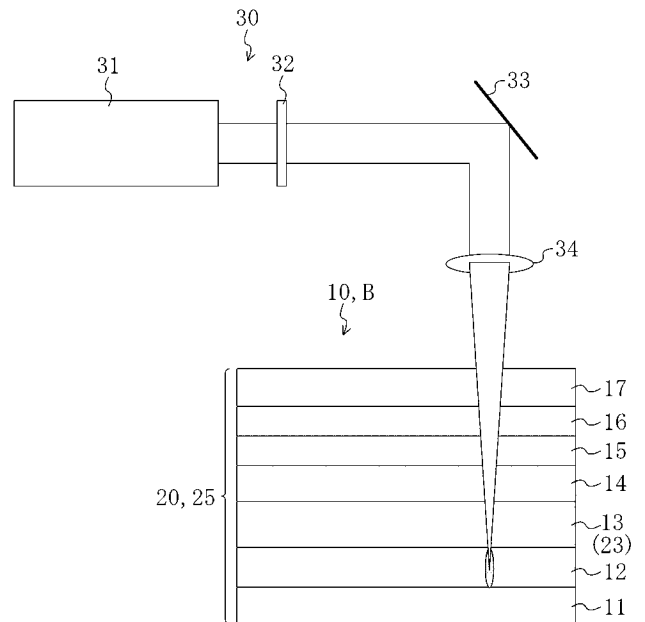
10

20

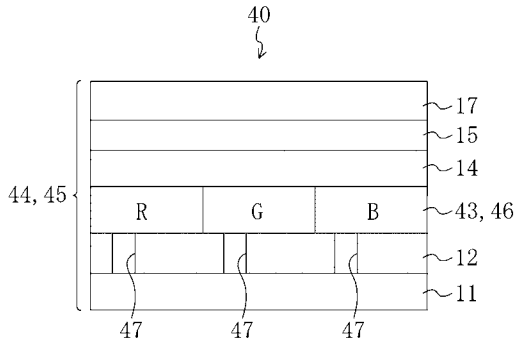
【 図 1 】



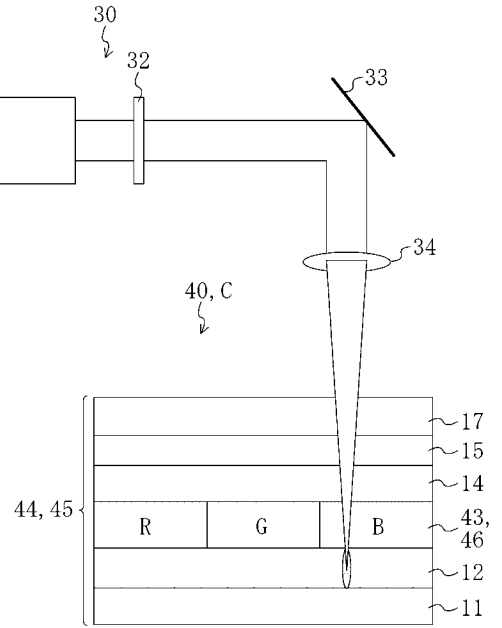
【 図 2 】



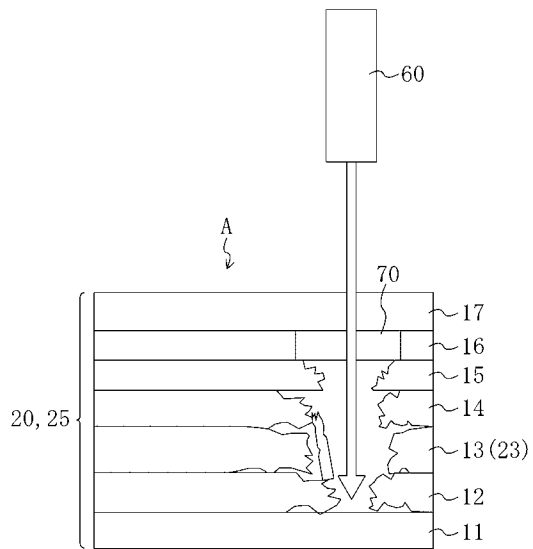
【 図 3 】



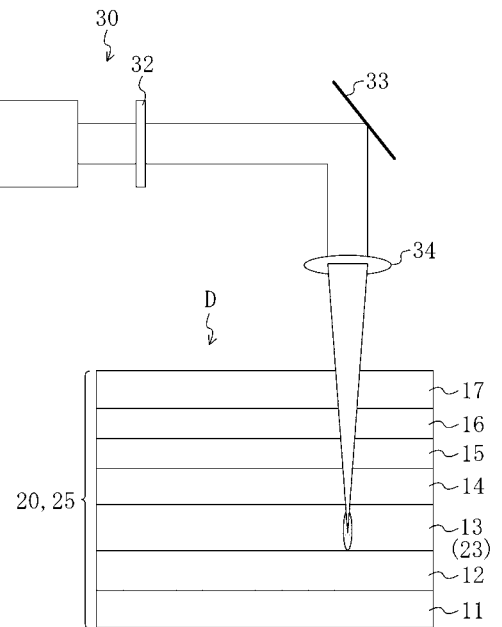
【 図 4 】



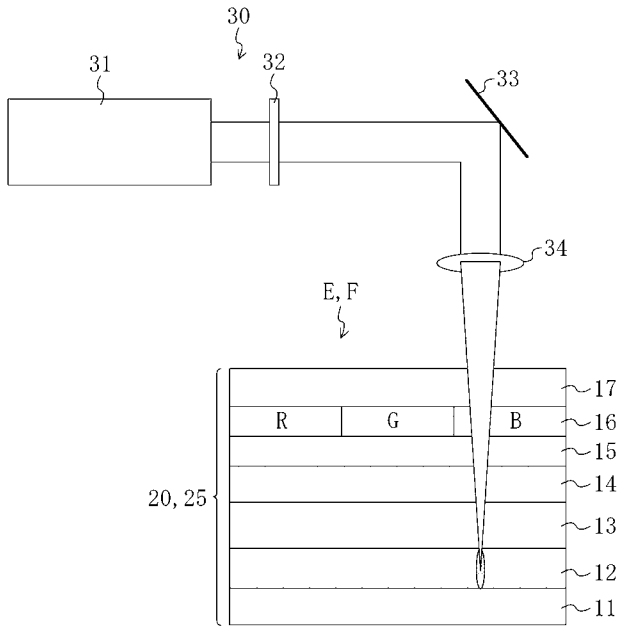
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	有机EL显示器的制造方法和有机EL显示器		
公开(公告)号	JP2008235178A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007076640	申请日	2007-03-23
[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	水崎直子 内田秀樹		
发明人	水崎 直子 内田 秀樹		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50		
CPC分类号	H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.E H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE22 3K107/EE42 3K107/GG57		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造有机EL显示器的方法，该方法能够在密封工艺之后不进行气氛控制而令人满意地抑制激光修复期间的损坏并进行激光修复，以及通过该方法制造的有机EL显示器它是如此。用于制造有机EL显示器的方法包括层叠结构，其中基板，第一电极，包括发光层的有机层和第二电极按此顺序堆叠，并且亮点缺陷然后，用激光照射对应于有机EL元件的亮点缺陷部分的有机层中的预定层，以引起多光子吸收，以产生非发光部分形成。 .The

