

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年8月19日(19.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2010/092749 A1

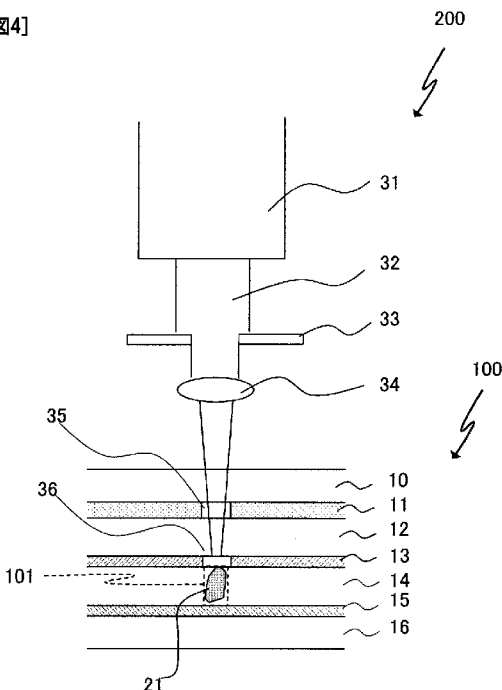
- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/28 (2006.01)
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮澤和利 (MIYAZAWA, Kazutoshi), 中橋昭久 (NAKAHASHI, Akihisa).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/000337
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目2-4-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2010年1月21日(21.01.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-028435 2009年2月10日(10.02.2009) JP
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC EL DISPLAY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 有機ELディスプレイおよびその製造方法

[図4]



(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing an organic EL display, which comprises: a step of preparing an organic EL panel that comprises a substrate and organic EL elements arranged as a matrix on the substrate, wherein each organic EL element has a pixel electrode arranged on the substrate, an organic layer arranged on the pixel electrode, a transparent counter electrode arranged on the organic layer, a protective layer arranged on the transparent counter electrode, and a color filter arranged on the protective layer, and a defect portion present in the organic layer in each organic EL element is detected; a step of destroying a region of the transparent counter electrode positioned above the defect portion by irradiating the region with laser light through the color filter; and a step wherein a region of the color filter positioned above the defect portion is removed.

(57) 要約: 基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有する有機ELパネルを準備するステップであって、前記有機EL素子のそれぞれは、前記基板上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機層、前記有機層上に配置された透明対向電極、前記透明対向電極上に配置された保護層および前記保護層上に配置されたカラーフィルタを有し、前記有機EL素子内の前記有機層に存在する欠陥部を検出するステップ、前記透明対向電極のうち、前記欠陥部上の領域に、前記カラーフィルタを通してレーザー光を照射し、前記領域の透明対向電極を破壊するステップ、および前記カラーフィルタのうち、前記欠陥部上の領域を除去する

ステップ、を有する有機ELディスプレイの製造方法。

WO 2010/092749 A1

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：有機ELディスプレイおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機ELディスプレイおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、次世代のフラットディスプレイパネルとして、有機ELディスプレイが期待されている。有機ELディスプレイは、自発光で視野角依存性が無く、高コントラスト、薄型、軽量、低消費電力を実現できるといったメリットを有する。

[0003] 有機ELディスプレイを構成する有機EL素子は、基本的に、画素電極および対向電極と、画素電極および対向電極との間に配置された有機層を有する。有機層は、蛍光体分子を含む発光層と、発光層を挟む電子伝導性の薄膜およびホール伝導性の薄膜とからなる。電子伝導性の薄膜に電子を注入する対向電極とホール伝導性の薄膜にホールを注入する画素電極との間に電圧を印加したとき、画素電極からホールが注入され、対向電極から電子が注入され、発光層内で電子とホールが結合し、発光層が発光する。

[0004] 有機ELディスプレイの製造方法は、厚さ数10nmの有機層や薄膜電極を積層する工程を有する。これらの積層工程は、クリーンルーム内で行われているが、有機層を形成するための機材や周辺環境からパーティクルなどの異物を完全に除去することはできない。したがって、有機ELディスプレイを製造する過程で有機層に異物が混入してしまうことがある。

[0005] 有機層中に異物が混入した場合、画素電極と対向電極との間に電圧を印加すると、異物を通して電流が電極間をリークしてしまう。電流がリークすると有機ELディスプレイの発光効率が低下し、消費電力の上昇につながる。また、異物が存在する画素においては、異物による電流リークにより、その画素における有機層（発光層）に流れる電流量が減少する。そのため、その画素全体における発光層の輝度が低下する。さらには、異物が存在する画素

があると、有機ELディスプレイにおける輝度ムラが引き起こされる。

[0006] 有機層に混入した異物を通した電流のリークを停止させるための方法として、レーザーリペア法が知られている。レーザーリペア法とは、有機層の異物が混入した部分（以下「欠陥部」とも称する）にレーザー光を照射することで、異物を通した電流のリークを防止する方法である（例えば特許文献1～12参照）。

[0007] 特許文献1には、カラーフィルタを有する有機EL素子の欠陥部における画素電極にレーザー光を照射し、画素電極のみに多光子吸収を生じさせる方法が記載されている。これにより、カラーフィルタなどの他の部材は破壊せずに、欠陥部における画素電極のみを破壊（絶縁化）し、異物を通した画素電極と対向電極との間の電流のリークを抑えることができる。

[0008] 特許文献2～5には、欠陥部における画素電極または対向電極のいずれか一方を、レーザー照射によって除去することで、異物による電流のリークを防止する方法が開示されている。

[0009] 特許文献6には、欠陥部における電極をレーザー照射によって酸化させることで欠陥部における電極を絶縁化する方法が開示されている。欠陥部を絶縁化することで、異物による電流のリークを防止することができる。

[0010] 特許文献7～9には、レーザー照射によって欠陥部の異物自体を絶縁化し、異物による電流のリークを防止する方法が開示されている。

[0011] 特許文献10～12には、制御部およびビーム発生器を有するレーザーリペア装置が開示されている。制御部によって位置が特定された有機ELディスプレイパネルにおける欠陥部に、ビーム発生器からのビームを照射することで、欠陥部を絶縁し、修復することができる。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2008-235178号公報

特許文献2：特開2009-16195号公報

特許文献3：特開2001-176672号公報

特許文献4：特開2006-278343号公報

特許文献5：米国特許出願公開第2004/0070336号公報

特許文献6：特開2002-260857号公報

特許文献7：特開2004-227852号公報

特許文献8：特開2003-178871号公報

特許文献9：米国特許出願公開第2002/0142697号公報

特許文献10：米国特許出願公開第2006/0017395号公報

特許文献11：米国特許出願公開第2006/0028217号公報

特許文献12：米国特許出願公開第2006/0076555号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、ダークスポットとなる欠陥部（非発光領域）と発光領域との輝度差が大きいと、有機ELディスプレイの画質の低下を招くおそれがある。特に、本発明者は、特許文献1に記載されたように、欠陥部上にカラーフィルタが残存していると、欠陥部（非発光領域）と発光領域との輝度差がさらに顕著になることを見出した。

[0014] 本発明は、欠陥部における輝度の低下を抑えた有機ELディスプレイ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

[0015] 本発明者は、欠陥部上のカラーフィルタを除去すれば、欠陥部（非発光領域）での輝度の低下を抑制できることを見出し、さらに検討を加え発明を完成させた。すなわち本発明の第1は、以下に示す有機ELディスプレイの製造方法に関する。

[0016] [1] 基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有する有機ELパネルを準備するステップであって、前記有機EL素子のそれぞれは、前記基板上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機層、前記有機層上に配置された透明対向電極、前記透明対向電極上に配置された保護層および前記保護層上に配置されたカラーフィルタを有し、前記

有機EL素子内の前記有機層に存在する欠陥部を検出するステップ、前記透明対向電極のうち、前記欠陥部上の領域に、前記カラーフィルタを通してレーザ光を照射し、前記領域の透明対向電極を破壊するステップ、および前記カラーフィルタのうち、前記欠陥部上の領域を除去するステップ、を有する有機ELディスプレイの製造方法。

[2] 前記照射するレーザ光の波長は、400nm以下である、[1]に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[3] 前記カラーフィルタを除去するステップと、前記透明対向電極を破壊するステップとは、同一ステップである、[1]または[2]に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[4] 前記カラーフィルタを除去するステップと、前記透明対向電極を破壊するステップとは、異なるステップであり、前記カラーフィルタの除去は、前記カラーフィルタのうち前記欠陥部上の領域へのレーザ光の照射により行われる、[1]または[2]に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[5] 前記カラーフィルタを除去するステップにおいて、前記カラーフィルタに貫通痕を形成する、[1]～[4]のいずれかに記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[6] 前記カラーフィルタを除去するステップにおいて、前記カラーフィルタを薄くする、[1]～[4]のいずれかに記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[7] 前記レーザ光の照射により、前記保護層内に微小な気泡を形成する、[1]～[6]のいずれかに記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[0017] 本発明の第2は以下に示す有機ELディスプレイに関する。

[8] 基板と、前記基板の上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有する有機ELディスプレイであって、前記有機EL素子のそれぞれは、前記基板の上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機層、前記有機層上に配置された透明対向電極、前記透明対向電極上に配置された保護層および前記保護層上に配置されたカラーフィルタを有し、少なくとも一つの

前記有機EL素子は、前記有機層に欠陥部を有し、前記透明対向電極のうち、前記欠陥部上の領域は破壊されており、前記カラーフィルタのうち前記欠陥部上の領域は除去されている、有機ELディスプレイ。

発明の効果

- [0018] 本発明の有機ELディスプレイの製造方法によれば、非発光領域上のカラーフィルタも除去することから、非発光領域の輝度の低下を抑えることができ、有機ELディスプレイにおける輝度のムラを抑えることができる（後述）。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1] レーザ照射によって破壊された透明対向電極を示す図
[図2] 本発明の有機ELディスプレイが発光した状態を示す図
[図3] 本発明の有機ELディスプレイに含まれる有機発光素子の断面図
[図4] 実施の形態1の有機ELディスプレイの製造方法の一部を示す図
[図5] 実施の形態2の有機ELディスプレイの製造方法の一部を示す図
[図6] 実施の形態3の有機ELディスプレイの製造方法の一部を示す図
[図7] 実施の形態4の有機ELディスプレイの製造方法の一部を示す図
[図8] 実施例で準備した有機EL素子
[図9] 実施例1の結果を示す表

発明を実施するための形態

- [0020] 1. 本発明の有機ELディスプレイの製造方法

本発明の有機ELディスプレイの製造方法は、1) 有機ELパネルを準備する第1ステップ、2) 有機ELパネルを構成する有機EL素子内の有機層における欠陥部を検出する第2ステップ、3) 透明対向電極のうち欠陥部上の領域に、カラーフィルタを通してレーザ光を照射し、照射した領域の透明対向電極を破壊する第3ステップを有する。以下それぞれのステップについて詳細に説明する。

- [0021] 1) 第1ステップでは、有機ELパネルを準備する。第1ステップで準備する有機ELパネルは、トップエミッション型である。有機ELパネルは、

基板および基板上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有する。それぞれの有機EL素子は、基板上に配置された画素電極と、画素電極上に配置された有機層と、有機層上に配置された透明対向電極と、透明対向電極上に配置された保護層と、保護層上に配置されたカラーフィルタと、を有する。

[0022] 本発明は、特に大画面の有機ELディスプレイを製造する場合に効果を発揮する。大画面の有機ELディスプレイを製造する場合、有機層内にパーティクルなどの異物が混入する恐れがあることから、本発明によって欠陥部を通じた電流のリークを防止する必要がある。

[0023] また、有機EL素子における有機層は、蒸着法で形成されても、塗布法で形成されてもよい。有機ELディスプレイの大画面化の観点からは、有機層を塗布法で形成することが好ましい。塗布法の例には、インクジェット、ディスペンサー、ノズルコート、スピコート、凹版印刷、凸版印刷などが含まれる。一方、有機層を蒸着法で形成した場合、メタルマスクからパーティクルなどの異物が混入する恐れがある。したがって、有機層を蒸着法で形成する場合であっても、本発明によって欠陥部を通じた電流のリークを防止することが有効である。

[0024] 有機ELパネルに含まれる有機EL素子は、電極および有機層の薄膜を積層することで製造される。それぞれの薄膜には、数10nmレベルの膜厚の管理が要求される。有機EL素子の製造の際には、通常、製造環境の管理や製造設備のメンテナンスが実施されているが、有機層内に異物が混入してしまうことがある（図3参照）。

[0025] 以下の第2ステップおよび第3ステップでは、このような異物が混入した有機層の領域（以下「欠陥部」とも称する）を通じた電流のリークを防止する方法について説明する。

[0026] 2) 第2ステップでは、有機EL素子内の有機層にパーティクルなどの異物が混入した欠陥部（図3参照）を検出する。欠陥部を検出する方法は、特に限定されないが、外観検査による方法や、有機ELディスプレイに逆バイアスまたは順バイアスの電圧を印加し、リーク発光を検出する方法がある。

[0027] 3) 第3ステップでは、透明対向電極のうち第2ステップで特定した欠陥部上の領域にカラーフィルタを通してレーザ光を照射し、透明対向電極のうち欠陥部上の領域を破壊（以下単に「透明対向電極を破壊」とも称する）する。ここで、「透明対向電極にレーザを照射する」とは、透明対向電極に焦点を合わせてレーザ光を照射することを意味する。また、「透明対向電極を破壊する」とは、透明対向電極の機能を破壊すること（つまり電流が流れないようにすること）を意味する。

[0028] 図1は、レーザ照射によって破壊された透明対向電極を示す。図1では13は透明対向電極を示し、14は有機層を示す。図1に示されるように「透明対向電極を破壊する」とは、レーザ光を照射した領域の透明対向電極13と有機層14との間に空間Xを形成するか（図1A）、レーザ光を照射した領域の透明対向電極13を変性させ、クラックを形成するか（図1B）、レーザ光を照射した領域の透明対向電極13を破砕して（図1C）、欠陥部を通じて、レーザ光を照射した箇所の透明対向電極13に電流が流れないようにすることを意味する。

[0029] また、本発明では、透明対向電極上に保護層を設けていることから、透明対向電極を破壊した際に、透明対向電極の破片が飛散することはない。したがって、透明対向電極の破壊によって生じた透明対向電極の破片が、有機ELディスプレイのさらなる不良の原因となることはない。

[0030] 透明対向電極のうち欠陥部上の領域を破壊することで、欠陥部を通じた電流のリークが防止され、欠陥部が非発光領域となるが、有機EL素子としての機能は修復される。

[0031] 透明対向電極上のレーザ光の照射面積は、欠陥部の面積よりも20～50%大きいことが好ましい。レーザ光の照射面積は、レーザに設置されたスリットなどによって調節されることができる。スリットとは、レーザ光のスポットのサイズを縦方向、横方向自由に変えるための部材である。スリットを用いることで、欠陥部の面積に応じて、レーザ光の照射面積を適宜調節することができる。

- [0032] 照射するレーザ光を発するレーザ光源は、特に限定されないが、例えば、フラッシュランプ励起Nd:YAGレーザである。Nd:YAGレーザを用いた場合、レーザ光の波長を、基本波長である1064nm、第二高調波である532nm、第三高調波である355nm、第四高調波である266nmから選択することができる。
- [0033] 透明対向電極に照射するレーザ光の波長は特に限定されないが、1100nm以下であることが好ましく、400nm以下であることが特に好ましい。つまりNd:YAGレーザであれば、第三高調波または第四高調波を用いればよい。波長が400nm以下である場合、透明対向電極の下にある有機層に与える影響が少ないからである。
- [0034] 透明対向電極上のレーザ光のエネルギー（レーザの照射エネルギー密度）は、透明対向電極の材料や厚さなどによって選択される。例えば、Nd:YAGレーザを用いて、透明対向電極（透明対向電極の材料：ITO、透明対向電極の厚さ：100nm）を破壊する場合、後述するカラーフィルタによるレーザ光への影響を考慮しないとすると、レーザ光の波長を第三高調波（355nm）とし、レーザの照射エネルギー密度を、0.05~0.15J/cm²とすることが好ましい。
- [0035] このように本発明では、透明対向電極のうち欠陥部上の領域を破壊して、欠陥部を通じた電流のリークを防止するので、有機層やTFTにダメージを与えることなく有機EL素子を修復することができる。
- [0036] 本発明の有機ELディスプレイの製造方法は、さらにカラーフィルタのうち第2ステップで検出された有機層の欠陥部上の領域を除去する（以下単に「カラーフィルタを除去する」とも称する）ステップを有することを特徴とする。カラーフィルタを除去するステップ（以下「フィルタ除去ステップ」とも称する）は、上述した第3ステップと同一ステップであってもよいし（実施の形態1参照）、第3ステップとは異なるステップ（実施の形態2および3参照）であってもよい。
- [0037] フィルタ除去ステップと第3ステップとが同一ステップである場合、レー

ザ光の照射によって、透明対向電極を破壊すると同時にカラーフィルタも除去する。

[0038] 一方、フィルタ除去ステップと第3ステップとが異なるステップである場合、フィルタ除去ステップにおけるフィルタの除去は、カラーフィルタのうち欠陥部上の領域にレーザ光を照射することにより行われる。フィルタ除去ステップと第3ステップとが異なるステップである場合、フィルタ除去ステップは、第3ステップの前であっても後であってもよいが、第3ステップの前であることが好ましい。ここで、「カラーフィルタにレーザ光を照射する」とは、カラーフィルタに焦点を合わせてレーザ光を照射することを意味する。

[0039] ここで、「カラーフィルタを除去する」とは、レーザ光を照射した領域のカラーフィルタを完全に除去し、カラーフィルタに貫通痕を形成すること（実施の形態1および2参照）を意味してもよいし、およびレーザ光を照射した領域のカラーフィルタの表面を部分的に除去し、カラーフィルタを薄くすること（実施の形態3参照）を意味してもよい。

[0040] カラーフィルタを薄くするには、例えば、カラーフィルタに貫通痕を形成する場合よりも、カラーフィルタを透過しやすい波長のレーザ光を照射したり、レーザの照射エネルギー密度を低下させたりすればよい。

[0041] カラーフィルタ上のレーザ光の照射面積は、欠陥部の面積よりも30~60%大きいことが好ましい。

[0042] このように本発明では、カラーフィルタのうち、欠陥部上の領域を除去することで、欠陥部（非発光領域）の輝度の低下を抑えることができる。カラーフィルタを除去することと、非発光領域の輝度の低下を抑えることとの関係は、後述する「2. 本発明の有機ELディスプレイ」の説明において詳細に説明する。

[0043] 第3ステップで透明対向電極に照射するレーザ光の波長は、フィルタ除去ステップが、第3ステップと同一ステップである場合（実施の形態1参照）と、第3ステップと異なるステップである場合（実施の形態2および3参照）

)とで異なる。以下、場合ごとに透明対向電極に照射するレーザ光の波長について説明する。

[0044] (1) フィルタ除去ステップと第3ステップとが同一ステップである場合
フィルタ除去ステップと第3ステップとが同一ステップである場合、透明対向電極に照射するレーザ光はカラーフィルタを透過しない波長を有することが好ましい。フィルタ除去ステップと第3ステップとが同一ステップである場合、透明対向電極に照射されるレーザ光の一部がカラーフィルタにも吸収される必要があるからである。

[0045] カラーフィルタはその色によって光の透過率が異なる。例えば赤色のカラーフィルタは、波長600nm以上の光の透過率が高く；緑色のカラーフィルタは、波長480～580nmおよび790nm以上の光の透過率が高く；青色のカラーフィルタは、波長430～500nmおよび850nm以上の光の透過率が高い。したがって、欠陥部上のカラーフィルタが赤色の場合、レーザ光の波長を、600nm未満に設定し；欠陥部上のカラーフィルタが緑色の場合、レーザ光の波長を、480nm未満または580nm超～790nm未満に設定し；欠陥部上のカラーフィルタが青色の場合、レーザ光の波長を、430nm未満または500nm超～850nm未満に設定すればよい。

[0046] (2) フィルタ除去ステップと第3ステップとが異なるステップである場合

フィルタ除去ステップと第3ステップとが異なるステップである場合、i)
レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがある場合（実施の形態3参照）と、ii) レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがない場合（実施の形態2参照）とで、レーザ光の波長がさらに異なる。例えばi) フィルタ除去ステップの前に第3ステップを行う場合であるか、またはフィルタ除去ステップでカラーフィルタを薄くした後に、第3ステップを行う場合には、レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがある。一方、ii) 例えば、フィルタ除去ステップでカラー

フィルタに貫通痕を形成した後に、第3ステップを行う場合には、レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがない。

[0047] i) レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがある場合

レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがある場合、レーザ光はカラーフィルタに影響を与えずに、透明対向電極を破壊することが求められることから、カラーフィルタを透過する波長を有することが好ましい。したがって、欠陥部上のカラーフィルタが赤色の場合、レーザ光の波長を、600nm以上に設定し；欠陥部上のカラーフィルタが緑色の場合、レーザ光の波長を、480～580nmまたは790nm以上に設定し；欠陥部上のカラーフィルタが青色の場合、レーザ光の波長を、430～500nmまたは850nm以上に設定すればよい。

[0048] ii) レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがない場合

レーザ光を照射する領域の透明対向電極上にカラーフィルタがない場合、レーザ光がカラーフィルタに与える影響を考慮しなくてよいため、レーザ光の波長を任意に設定することができる。レーザ光の波長は、有機層に与える影響が少ない、400nm以下に設定することが好ましい。

[0049] このように本発明の有機ELディスプレイの製造方法によれば、有機層にダメージを与えることなく欠陥部を非発光領域にすることができるので、消費電力が低下し、発光効率が上昇する。

また、欠陥部上のカラーフィルタを除去することから、非発光領域の輝度が上昇し、有機ELディスプレイにおける輝度ムラを低減することができる。

[0050] 2. 本発明の有機ELディスプレイ

本発明の有機ELディスプレイは、上述した本発明の有機ELディスプレイの製造方法によって製造された有機ELディスプレイである。本発明の有機ELディスプレイは、トップエミッション型であり、基板および基板上に

マトリクス状に配置された有機EL素子を有する。

[0051] 有機EL素子は、基板上に配置された画素電極、画素電極上に配置された有機層、有機層上に配置された透明対向電極、透明対向電極上に配置された保護層および保護層上に配置されたカラーフィルタを有する。また、カラーフィルタ上にはさらに封止ガラスが配置されていてもよい。

[0052] 基板は、絶縁性の板である。また、基板には薄膜トランジスタ（TFT）が内蔵されていてもよい。

[0053] 画素電極は、基板上に配置される導電性の部材である。画素電極は通常、陽極として機能するが陰極として機能してもよい。また、画素電極は光反射性を有することが好ましい。このような画素電極の材料の例には、APC合金（銀、パラジウム、銅の合金）やARA（銀、ルビジウム、金の合金）、MoCr（モリブデンとクロムの合金）、NiCr（ニッケルとクロムの合金）などが含まれる。

また画素電極は、コンタクトホールを通してTFTのソース電極またはドレイン電極に接続されていてもよい。

[0054] 有機層は、有機発光材料を含む有機発光層を有する。有機発光層に含まれる有機発光材料は塗布法で形成することができる高分子有機発光材料であることが好ましい。高分子有機発光材料の例には、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリアセチレンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリパラフェニレンエチレンおよびその誘導体、ポリ3-ヘキサシルチオフェンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体などが含まれる。

[0055] また有機発光層は、有機EL素子の配置位置によって、赤、緑または青のいずれかの光を発する。有機層は、さらに正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層などを有していてもよい。

[0056] 透明対向電極は、有機層上に配置される導電性の透明部材である。対向電極は通常、陰極として機能するが陽極として機能してもよい。このような透明対向電極の材料の例には、ITOやIZOなどが含まれる。透明対向電極

の厚さは約100nmである。本発明の有機ELディスプレイでは、透明対向電極のうち、有機層の欠陥部上の領域が選択的に破壊されていることを特徴とする。

[0057] 保護層は、有機層を水や酸素から保護するための部材である。保護層の材料の例には、窒化シリコン(SiNx)などの無機物やUV硬化樹脂などの有機物が含まれる。

[0058] カラーフィルタの色は、有機EL素子が発する色によって適宜選択される。具体的には、赤色の光を発する有機層を有する有機EL素子は、赤色のカラーフィルタを有し、緑色の光を発する有機層を有する有機EL素子は、緑色のカラーフィルタを有し、青色の光を発する有機層を有する有機EL素子は、青色のカラーフィルタを有する。カラーフィルタの材料は、例えば、カラーレジストである。またカラーフィルタの厚さは約1μmである。本発明の有機ELディスプレイでは、カラーフィルタのうち、有機層の欠陥部上の領域が選択的に除去されていることを特徴とする。

[0059] このように、本発明の有機ELディスプレイでは、カラーフィルタのうち欠陥部上の領域が除去されているので、欠陥部（非発光領域）の輝度の低下が抑えられる。以下、図面を用いてカラーフィルタが除去されていることと、非発光領域の輝度の低下が抑えられることとの関係を説明する。

[0060] 図2は、本発明の有機ELディスプレイに含まれ、かつ欠陥部を有する有機EL素子100を示す。有機EL素子100では、透明対向電極のうち、欠陥部上の領域が破壊され、カラーフィルタのうち、欠陥部上の領域が除去されている。有機EL素子100は、基板16、画素電極15、有機層14、透明対向電極13、保護層12、カラーフィルタ11および封止ガラス10を有する。

[0061] また、有機層14には異物21が混入している。異物21が混入した有機層14の領域は欠陥部101を構成する。図2中の矢印50は、有機層14から発せられた光を示す。

[0062] 上述のように欠陥部101は非発光領域なので、図2に示されるように欠

陥部 101 は光を発しない。しかし、欠陥部 101 の周囲の有機層 14 から発せられた光が、欠陥部 101 上の領域にも拡散する。このため、非発光領域である欠陥部 101 から光を取り出すことができる。さらに本発明では、欠陥部 101 上のカラーフィルタ 11 が除去されていることから、欠陥部 101 上の領域に拡散した光は、カラーフィルタ 11 を通過しない。このため、欠陥部 101 上の領域に拡散した光は、カラーフィルタ 11 によって減衰されることなく外部に発せられる。したがって、たとえ欠陥部 101 が非発光領域であったとしても、欠陥部 101 の周囲の有機層 14 から拡散した光を減衰させることなく、欠陥部 101 から取り出すことができるので、欠陥部 101 の輝度の低下が抑えられる。

[0063] 以下、本発明の有機 EL ディスプレイの製造方法の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。また、実施の形態では、上述した有機 EL 素子内の有機層における欠陥部を検出する第 2 ステップ後の、第 3 ステップ（透明対向電極を破壊するステップ）およびカラーフィルタの除去ステップについて説明する。

[0064] （実施の形態 1）

実施の形態 1 では、第 3 ステップとカラーフィルタを除去するステップ（フィルタ除去ステップ）が同一ステップである例について説明する。

[0065] 図 3 A は、本発明の製造方法における第 2 ステップ（有機 EL 素子内の有機層における欠陥部を検出するステップ）によって検出された、欠陥部を有する有機 EL 素子 100 を示す図である。

[0066] 図 3 A の有機 EL 素子 100 は、基板 16、画素電極 15、有機層 14、透明対向電極 13、保護層 12、カラーフィルタ 11 および封止ガラス 10 を有する。有機層 14 は異物 21 を有し、異物 21 が混入した有機層の領域は欠陥部 101 を構成する。

[0067] 一方、本発明の有機 EL ディスプレイは、図 3 B に示されたような欠陥部を有しない有機 EL 素子 103 も含む。

[0068] 図 4 は、実施の形態 1 における第 3 ステップおよびフィルタ除去ステップ

を示した図である。図4に示されたように第3ステップおよびフィルタ除去ステップで用いられるレーザ装置200は、レーザ光源31、スリット33および集束レンズ34を有する。

[0069] 図4に示されるように、本実施の形態の第3ステップでは、透明対向電極13上に焦点を合わせて、透明対向電極13のうち欠陥部101上の領域に、カラーフィルタ11を通して、レーザ光32を照射する。

[0070] 照射するレーザ光32の波長およびレーザの照射エネルギー密度は、透明対向電極13に焦点を合わせて、透明対向電極13にレーザ光32を照射したときに、透明対向電極13の破壊およびカラーフィルタ11の除去が同時に起こるように調整すればよい。

[0071] たとえば、レーザ光源31がフラッシュランプ励起のNd:YAGレーザである場合であってカラーフィルタ11が赤色の場合、レーザ光32の波長を532nm（第二高調波）とし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.7J/cm²より高くすればよく；カラーフィルタ11が緑色の場合、レーザ光32の波長を355nm（第三高調波）とし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.41J/cm²以上とすればよく；カラーフィルタが青色の場合、レーザ光32の波長を355nmとし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.41J/cm²より高くし、またはレーザ光32の波長を532nmとし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.63J/cm²以上とすればよい。

[0072] レーザ光32を透明対向電極13に焦点を合わせて照射することで、カラーフィルタ11に貫通痕35を形成し、透明対向電極破壊部36を形成することができる。

[0073] このように、本実施の形態によれば、欠陥部上の透明対向電極を破壊することで欠陥部を通じた電流のリークを防止することができる。このため、有機層やTFTにダメージを与えることなく、有機EL素子を修復することができる。また、カラーフィルタのうち欠陥部上の領域を除去することで、欠陥部（非発光領域）の輝度の低下を抑えることができ、輝度ムラのない有機

ELディスプレイを製造することができる。さらに本実施の形態では、カラーフィルタの除去および透明対向電極の破壊を同一のステップで行うことができることから、より短時間で有機EL素子を修復することができる。

[0074] (実施の形態2)

実施の形態1では、第3ステップとフィルタ除去ステップとが同一ステップである例について説明した。実施の形態2では、第3ステップとフィルタ除去ステップとが異なるステップである例について説明する。

[0075] 図5Aは、実施の形態2におけるフィルタ除去ステップを示した図であり、図5Bは、実施の形態2における第3ステップを示した図である。

[0076] 図5Aに示されるように、本実施の形態のフィルタ除去ステップでは、まずカラーフィルタ11上にレーザ光32の焦点を合わせ、カラーフィルタ11のうち、欠陥部101上の領域にレーザ光32を照射し、カラーフィルタ11のうち欠陥部101上の領域を除去し貫通痕35を形成する。カラーフィルタ11には、カラーフィルタを透過しない波長を有するレーザ光32を照射する。

[0077] 例えば、レーザ光源31がフラッシュランプ励起のNd:YAGレーザである場合であってカラーフィルタ11が赤色の場合、レーザ光32の波長を532nm(第二高調波)とし、カラーフィルタ11上のレーザの照射エネルギー密度を0.48J/cm²以上とするか、またはレーザ光32の波長を355nm(第三高調波)とし、カラーフィルタ11上のレーザの照射エネルギー密度を0.32J/cm²以上とすればよく; カラーフィルタ11が緑色の場合、レーザ光32の波長を355nm(第三高調波)とし、カラーフィルタ11上のレーザの照射エネルギー密度を0.32J/cm²以上とすればよく; カラーフィルタが青色の場合、レーザ光32の波長を532nm(第二高調波)とし、カラーフィルタ11上のレーザの照射エネルギー密度を0.48J/cm²以上とするか、またはレーザ光32の波長を355nm(第三高調波)とし、カラーフィルタ11上のレーザの照射エネルギー密度を0.13J/cm²以上とすればよい。

[0078] その後、第3ステップでは、透明対向電極13にレーザ光32の焦点を合わせて、透明対向電極13のうち、欠陥部101上の領域にレーザ光32を照射し、透明対向電極13を破壊する(図5B)。実施の形態1と異なり、本実施の形態の第3ステップでは、カラーフィルタ11が既に除去されていることから、カラーフィルタ11による影響を考慮せず、レーザ光32の条件を透明対向電極13を破壊するためにより適した条件に設定することができる。例えば、レーザ光源31がフラッシュランプ励起のNd:YAGレーザである場合、レーザ光32の波長を355nmとし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.05~0.15J/cm²とすればよい。

[0079] また、実施の形態1のようにカラーフィルタの除去と透明対向電極の破壊とを同一のステップで行う場合、除去するカラーフィルタの面積が大きくなってしまのおそれがある。非発光領域に対して、除去されたカラーフィルタの面積が大きすぎる場合、カラーフィルタを通過しない光の割合が増加し、有機ELディスプレイの色再現性などに影響を与えるおそれがある。一方、本実施の形態のように、カラーフィルタの除去と透明対向電極の破壊とが別々のステップで行われる場合、除去されるカラーフィルタの面積を、適宜選択することが容易であるため、色再現性への影響を抑えることができる。

[0080] (実施の形態3)

実施の形態1および実施の形態2では、レーザ光を照射した箇所のカラーフィルタを完全に除去し、カラーフィルタに貫通痕を形成する例について説明した。実施の形態3では、レーザ光を照射した箇所のカラーフィルタを完全に除去しない例について説明する。

[0081] 図6Aは、実施の形態3におけるフィルタ除去ステップを示した図であり、図6Bは、実施の形態3における第3ステップを示した図である。

[0082] 図6Aに示されるように、本実施の形態のフィルタ除去ステップでは、まずカラーフィルタ11上にレーザ光32の焦点を合わせ、カラーフィルタ11のうち欠陥部101上の領域にレーザ光32を照射し、カラーフィルタ11のうち欠陥部101上の領域40を除去し、領域40のカラーフィルタ1

1を薄くする。本実施の形態では、レーザ光32を照射したカラーフィルタ11が完全に除去されないようにレーザ光32の波長またはレーザの照射エネルギー密度を調整することを特徴とする。

[0083] その後、本実施の第3ステップでは、透明対向電極13にレーザ光32の焦点を合わせて、透明対向電極13のうち欠陥部101上の領域にレーザ光32を照射し、透明対向電極13を破壊する(図6B)。本実施の形態の第3ステップでは、レーザ光32が、フィルタ除去ステップで薄くなったカラーフィルタ11をさらに除去しないように調節されることを特徴とする。したがって、第3ステップにおけるレーザ光32は、カラーフィルタ11を透過するように波長を調節される。例えば、レーザ光源31がフラッシュランプ励起のNd:YAGレーザである場合、レーザ光32の波長を基本波長である1064nmとし、透明対向電極13上のレーザの照射エネルギー密度を0.42J/cm²以下とすることが好ましい。

[0084] このように、本実施の形態では、欠陥部上に薄いカラーフィルタを残すため、実施の形態1の効果に加えて、色再現性の低下を抑えることができる。

[0085] (実施の形態4)

実施の形態4では、レーザ光32またはUV光を照射すると微小な気泡が発生する材料を保護層に用いた例について説明する。

[0086] 図7は、実施の形態4の第3ステップおよびフィルタ除去ステップを示した図である。

[0087] 図7に示されるように、本実施の形態では、透明対向電極13に焦点を合わせて、透明対向電極13のうち、欠陥部101上の領域にレーザ光32を照射し、カラーフィルタ11のうち欠陥部101上の領域を除去し、透明対向電極13のうち欠陥部101上の領域を破壊する。

[0088] 照射するレーザ光32の波長およびレーザの照射エネルギー密度は、透明対向電極に焦点を合わせてレーザ光32を照射したときに、透明対向電極の破壊およびカラーフィルタの除去が同時に起こるように調整すればよい。

[0089] このときカラーフィルタ11と透明対向電極13との間の保護層12にレ

ーザ光 32 が通過する。保護層 12 にレーザ光 32 が通過すると、保護層 12 に微小な気泡 41 が発生する。保護層 12 に形成された微小な気泡 41 は、欠陥部 101 の外周部の光を散乱させ、欠陥部 101 の輝度を向上させることができる。

[0090] また、本実施の形態では、レーザ光 32 または UV 光を照射すると微小な気泡 41 が発生する材料を保護層に用いた例について説明したが、例えば、レーザ光 32 または UV 光を照射すると光の屈折率が変化する材料を保護層に用いてもよい。

[0091] このように、本実施の形態によれば実施の形態 1 の効果に加えて、欠陥部の輝度をさらに向上させることができるので、より輝度ムラの少ない有機 EL ディスプレイを得ることができる。

実施例

[0092] 以下本発明の実施例について説明する。以下の実施例は、本発明の範囲を限定するものではない。

[0093] (実施例 1)

有機 EL 素子の準備

図 8 に示されたような、ガラス基板 16 上に画素電極 15、正孔注入層 17、正孔輸送層 18、有機発光層 14、電子輸送層 19 および厚さ 100 nm の透明対向電極 13 (ITO) を積層した有機 EL 素子を準備した。さらに、準備した有機 EL 素子上に、ガラス板 20 および赤、緑または青のカラーフィルタ 11 を配置し、カラーフィルタの色が異なる 3 種類の有機 EL 素子を準備した。カラーフィルタ 11 の材料はカラーレジストであり、カラーフィルタの厚さは、1 μm とした。

[0094] レーザの照射

準備したそれぞれの有機 EL 素子の透明対向電極に、波長が 1064 nm のレーザ光をレーザの照射エネルギー密度 0.42 ~ 4.5 J/cm² で照射し、波長 532 nm のレーザ光をレーザの照射エネルギー密度 0.06 ~ 0.71 J/cm² で照射し、波長 355 nm のレーザ光をレーザの照射エネルギー密

度 $0.05 \sim 0.41 \text{ J/cm}^2$ で照射した。レーザ装置にはAGT-2000RT（YAGレーザ、株式会社AGT製）を用いた。レーザ光の透明対向電極上における照射面積は $20 \mu\text{m}$ とし、パルス幅を $3 \sim 5 \text{ n秒}$ とした。また、レーザ照射はシングルショットで行った。

- [0095] 図9は、レーザ光の照射によるそれぞれのカラーフィルタ（CF）および透明対向電極（ITO）への影響を示した表である。
- [0096] 図9に示されるように、波長 1064 nm のレーザ光（レーザの照射エネルギー密度 0.42 J/cm^2 ）を照射した場合、全ての色のカラーフィルタには影響を与えることなく透明対向電極のみを破壊することができた。
- [0097] 波長 532 nm のレーザ光（レーザの照射エネルギー密度 0.63 J/cm^2 ）は、赤色のカラーフィルタを除去することができ、レーザの照射エネルギー密度 0.56 J/cm^2 以上で、青色のカラーフィルタを除去することができるが、緑色のカラーフィルタには影響を与えなかった。また、波長 532 nm のレーザ光は、カラーフィルタが赤色の場合に、ITOを十分に破壊することはできなかつた。これは、波長 532 nm のレーザ光が、赤色のカラーフィルタに吸収されレーザ光のエネルギーが減衰したことによるものと考えられる。したがって、カラーフィルタが赤色の場合であつて、かつ波長 532 nm のレーザ光で、ITOを破壊する場合、レーザ光の照射エネルギー密度を 0.63 J/cm^2 よりも増加させる必要がある。
- [0098] 波長 355 nm のレーザ光（レーザの照射エネルギー密度 0.25 J/cm^2 ）は、青色のカラーフィルタを除去することができ、レーザの照射エネルギー密度 0.41 J/cm^2 で、緑色のカラーフィルタを除去することができるが、赤色のカラーフィルタには影響を与えなかった。波長 355 nm のレーザ光は、カラーフィルタが青色の場合、ITOを破壊することはできなかつた。これは、波長 355 nm のレーザ光が、青色のカラーフィルタに吸収されレーザ光のエネルギーが減衰したことによるものと考えられる。したがって、カラーフィルタが青色の場合であつて、かつ波長 355 nm のレーザ光で、ITOを破壊する場合、レーザ光の照射エネルギー密度を 0.25 J/cm^2 よ

りも増加させる必要がある。

[0099] これらの結果は、カラーフィルタの色に応じてレーザ光の波長を選択することによって、カラーフィルタを除去したり、ITOを破壊したりできることを示唆する。

[0100] (実施例2)

有機EL素子の準備

図8に示されたような、ガラス基板16上に画素電極15、正孔注入層17、正孔輸送層18、有機発光層14、電子輸送層19および厚さ100nmの透明対向電極13 (ITO)を積層した、有機EL素子を準備した。本実施例では有機EL素子にカラーフィルタを積層しなかった。

[0101] レーザの照射

準備した有機EL素子の透明対向電極に、波長が1064nmのレーザ光をレーザの照射エネルギー密度0.42~4.5 J/cm²で照射し、波長532nmのレーザ光をレーザの照射エネルギー密度0.06~0.71 J/cm²で照射し、波長355nmのレーザ光をレーザの照射エネルギー密度0.05~0.41 J/cm²で照射した。レーザ装置にはAGT-2000RT (YAGレーザ、株式会社AGT製)を用いた。レーザ光の透明対向電極上における照射面積は20μmとし、パルス幅3n~5n秒とした。また、レーザ照射はシングルショットで行った。

[0102] 結果

波長532nmおよび1064nmのレーザ光は、透明対向電極 (ITO)の下地層である有機層にもダメージを与えた。一方、波長355nmのレーザ光は、透明対向電極を破壊するが、下地層の有機層には、ダメージを与えなかった。これは、レーザ光を照射する透明対向電極上にカラーフィルタがない場合、YAGレーザの第3高調波のレーザ光を用いることが好ましいことを示す。

[0103] 本出願は、2009年2月10日出願の特願2009-028435に基づく優先権を主張する。当該出願明細書に記載された内容は、すべて本願明

細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0104] また、本発明の有機ELディスプレイの製造方法によれば、カラーフィルタのうち欠陥部上の領域も除去することから、非発光部（欠陥部）の輝度の低下を抑えることができる。このため、画質に優れた有機ELディスプレイを高い歩留まりで提供することができる。また、本発明は、カラーフィルタを利用した他の発光デバイスの製造にも適用することができる。

符号の説明

- [0105] 10 封止ガラス
- 11 カラーフィルタ
- 12 保護層
- 13 透明対向電極
- 14 有機層
- 15 画素電極
- 16 基板
- 17 正孔注入層
- 18 正孔輸送層
- 19 電子輸送層
- 20 ガラス板
- 21 異物
- 31 レーザ光源
- 32 レーザ光
- 33 スリット
- 34 集束レンズ
- 35 貫通痕
- 36 透明対向電極破壊部
- 40 カラーフィルタの薄い領域
- 41 気泡

100 有機EL素子

101 欠陥部

200 レーザ装置

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有する有機ELパネルを準備するステップであって、前記有機EL素子のそれぞれは、前記基板上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機層、前記有機層上に配置された透明対向電極、前記透明対向電極上に配置された保護層および前記保護層上に配置されたカラーフィルタを有し、
- 前記有機EL素子内の前記有機層に存在する欠陥部を検出するステップ、
- 前記透明対向電極のうち、前記欠陥部上の領域に、前記カラーフィルタを通してレーザー光を照射し、前記領域の透明対向電極を破壊するステップ、および
- 前記カラーフィルタのうち、前記欠陥部上の領域を除去するステップ、
- を有する有機ELディスプレイの製造方法。
- [請求項2] 前記照射するレーザー光の波長は、400nm以下である、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。
- [請求項3] 前記カラーフィルタを除去するステップと、前記透明対向電極を破壊するステップとは、同一ステップである、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。
- [請求項4] 前記除去されるカラーフィルタは赤色であり、前記透明対向電極に照射する前記レーザー光の波長は、600nm未満である、請求項3に記載の有機ELディスプレイの製造方法。
- [請求項5] 前記除去されるカラーフィルタは緑色であり、前記透明対向電極に照射する前記レーザー光の波長は、480nm未満または580nm超790nm未満である、請求項3に記載の有機ELディスプレイの製造方法。
- [請求項6] 前記除去されるカラーフィルタは青色であり、前記透明対向電極に

照射する前記レーザ光の波長は、430nm未満または500nm超850nm未満である、請求項3に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項7] 前記カラーフィルタを除去するステップと、前記透明対向電極を破壊するステップとは、異なるステップであり、前記カラーフィルタの除去は、前記カラーフィルタのうち前記欠陥部上の領域へのレーザ光の照射により行われる、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項8] 前記除去されるカラーフィルタは赤色であり、前記透明対向電極に照射する前記レーザ光の波長は、600nm以上である、請求項7に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項9] 前記除去されるカラーフィルタは緑色であり、前記透明対向電極に照射する前記レーザ光の波長は、480nm～580nmまたは790nm以上である、請求項7に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項10] 前記除去されるカラーフィルタは青色であり、前記透明対向電極に照射する前記レーザ光の波長は、430nm～500nmまたは850nm以上である、請求項7に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項11] 前記カラーフィルタを除去するステップにおいて、前記カラーフィルタに貫通痕を形成する、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項12] 前記カラーフィルタを除去するステップにおいて、前記カラーフィルタを薄くする、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項13] 前記レーザ光の照射により、前記保護層内に微小な気泡を形成する、請求項1に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

[請求項14] 基板と、前記基板上にマトリクス状に配置された有機EL素子を有

する有機ELディスプレイであって、前記有機EL素子のそれぞれは、前記基板の上に配置された画素電極、前記画素電極上に配置された有機層、前記有機層上に配置された透明対向電極、前記透明対向電極上に配置された保護層および前記保護層上に配置されたカラーフィルタを有し、

少なくとも一つの前記有機EL素子は、前記有機層に欠陥部を有し

、

前記透明対向電極のうち、前記欠陥部上の領域は破壊されており、前記カラーフィルタのうち前記欠陥部上の領域は除去されている、有機ELディスプレイ。

[図1]

図1A

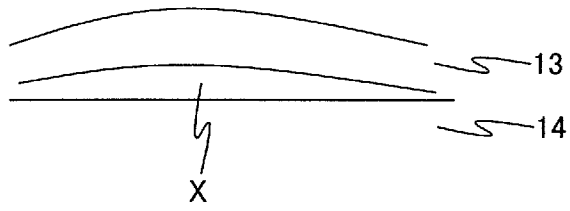


図1B

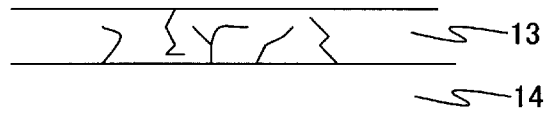
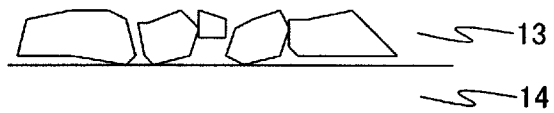
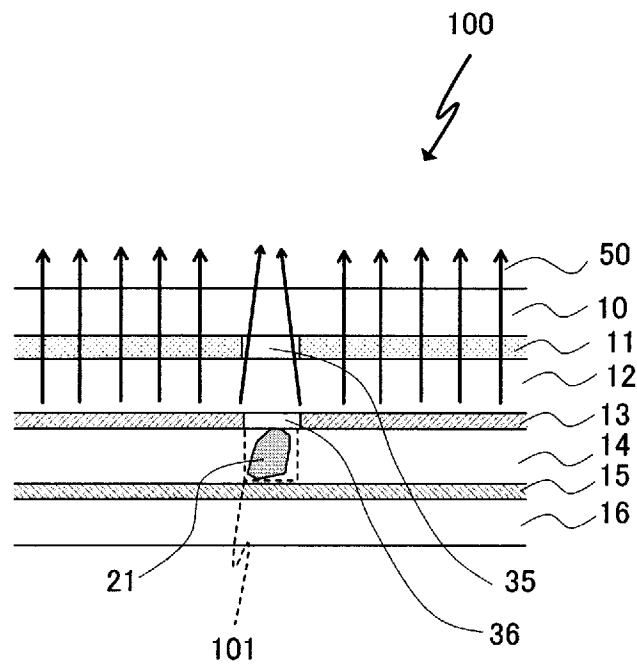


図1C



[図2]



[図3]

図3A

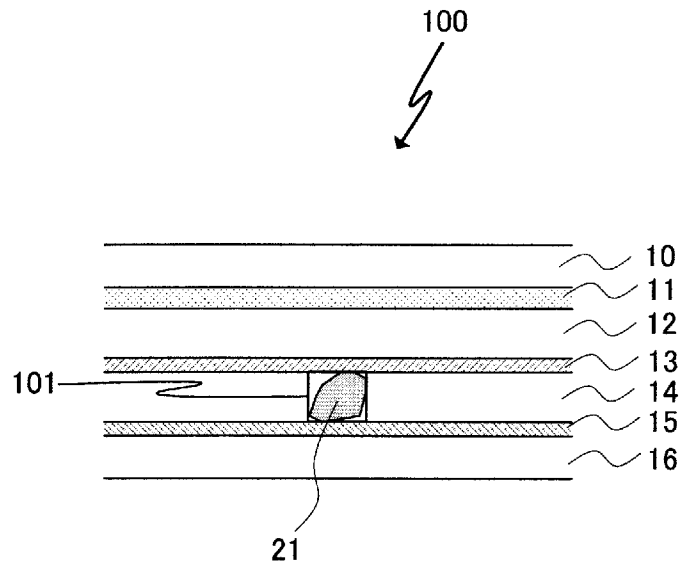
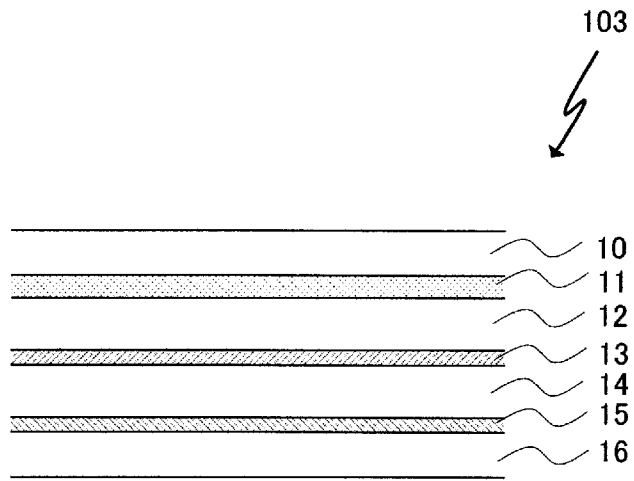
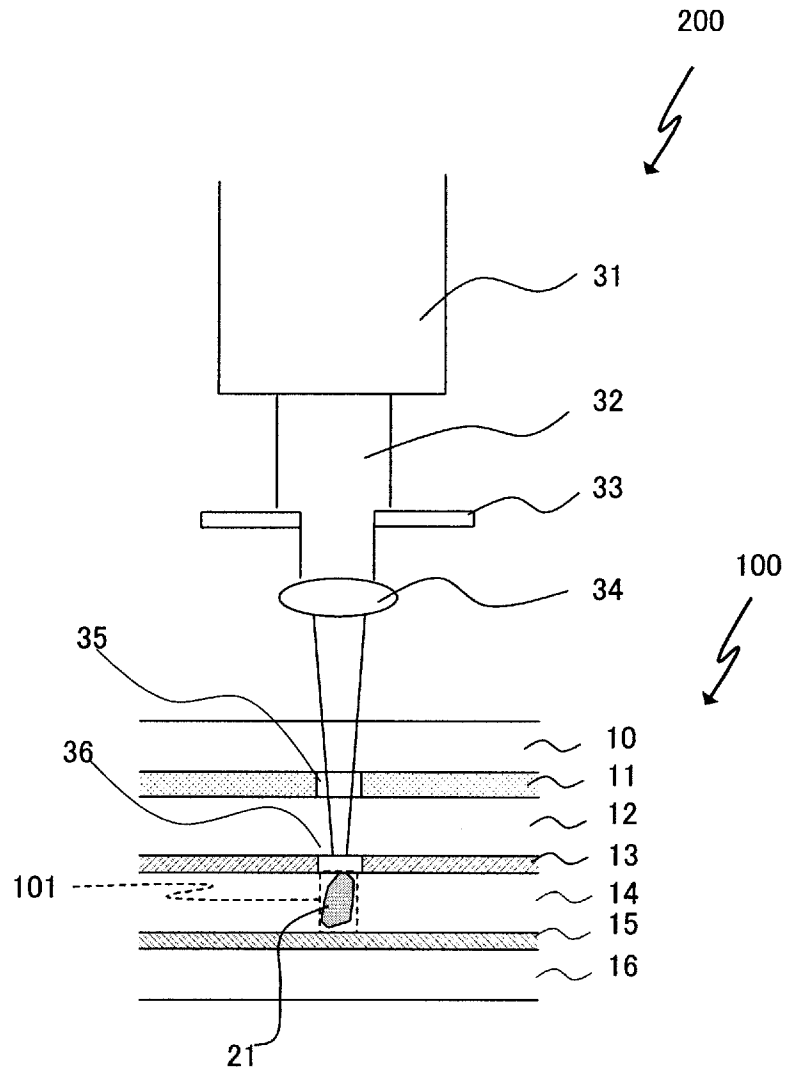


図3B



[図4]



[図5]

図5A

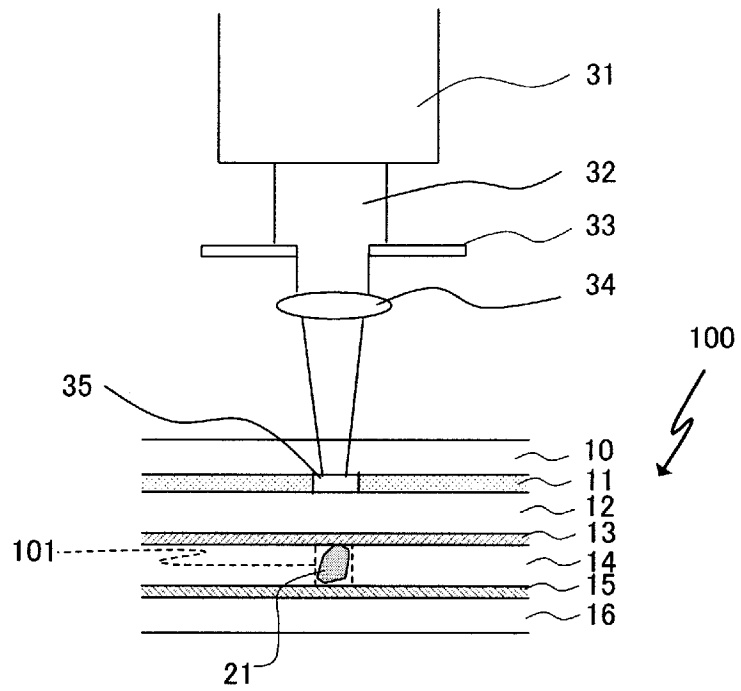
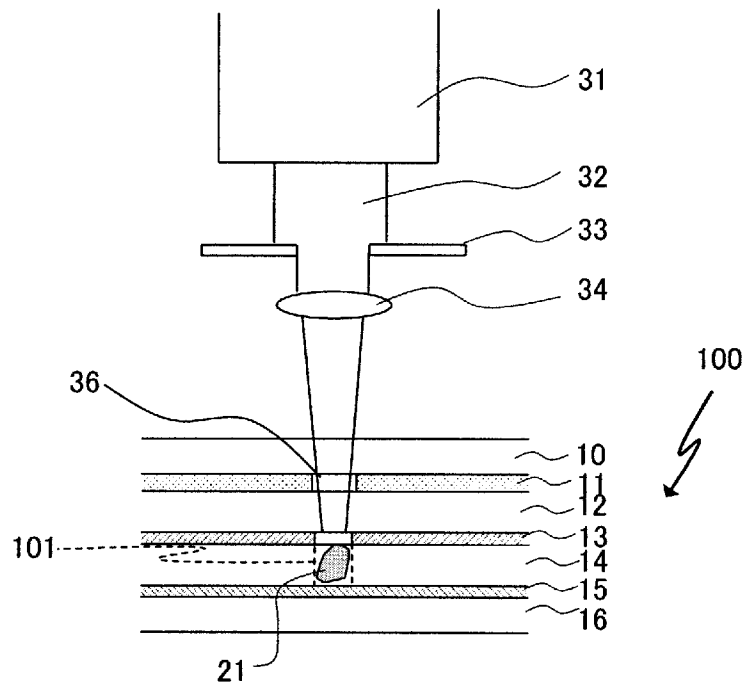


図5B



[図6]

図6A

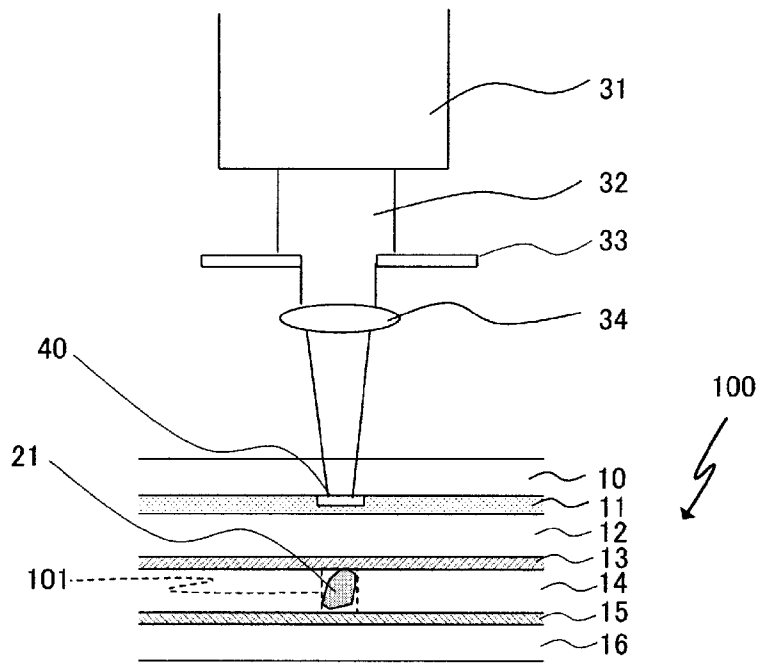
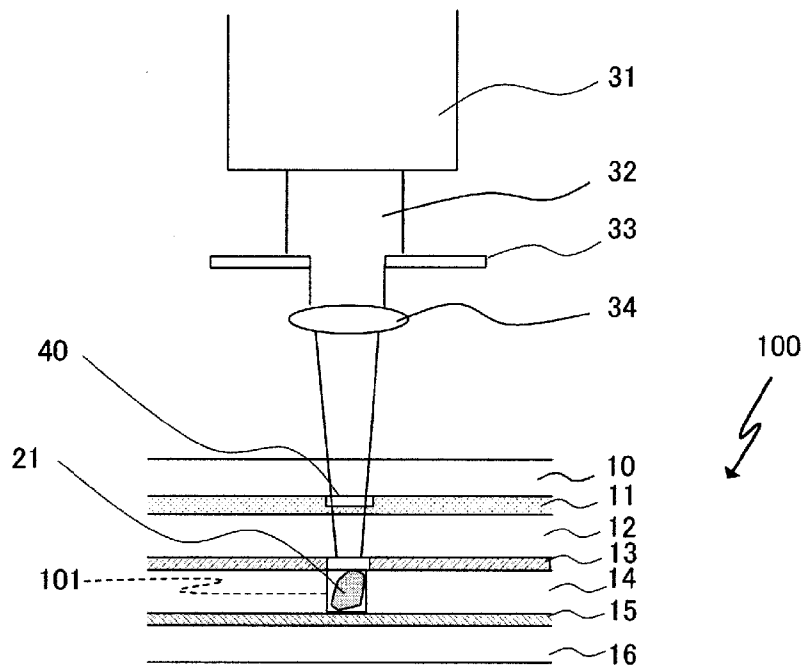
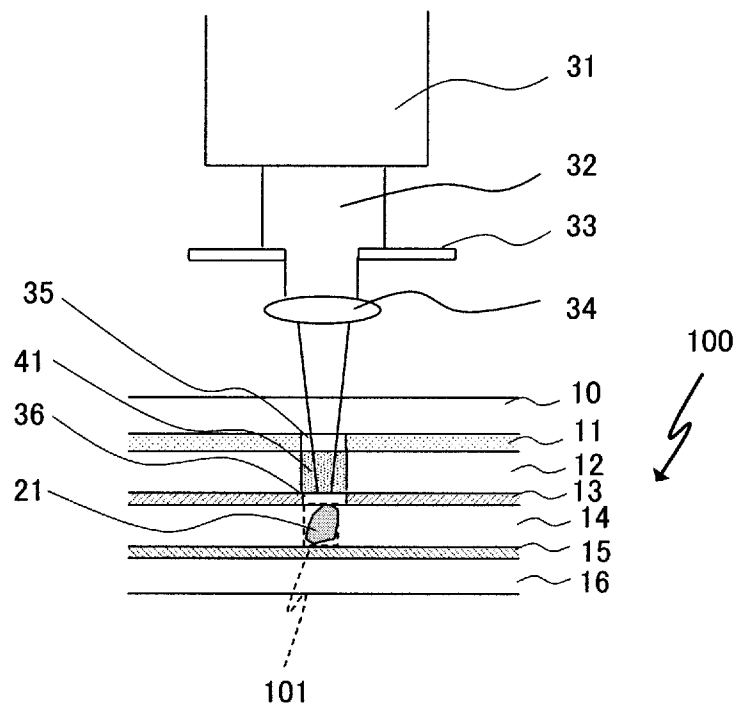


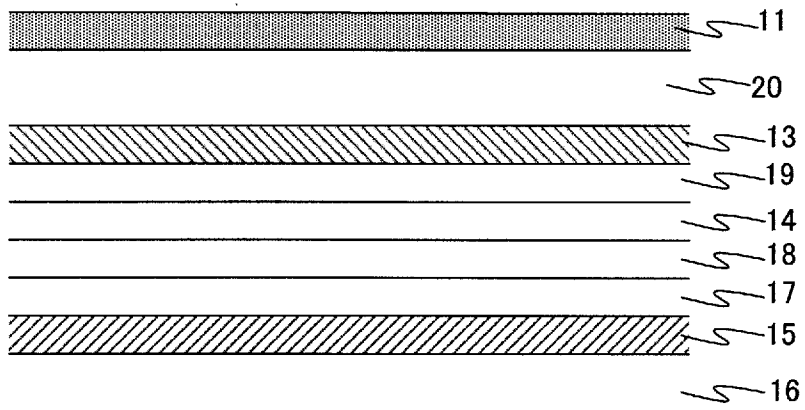
図6B



[図7]



[図8]



[図9]

レーザー波長	カラーフィルタの色:赤		カラーフィルタの色:緑		カラーフィルタの色:青	
355nm	CF	変化なし	CF	除去	CF	除去
	ITO	破壊	ITO	破壊	ITO	変化なし
532nm	CF	除去	CF	変化なし	CF	△
	ITO	変化なし	ITO	破壊	ITO	△
1064nm	CF	変化なし	CF	変化なし	CF	変化なし
	ITO	破壊	ITO	破壊	ITO	破壊

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i, H05B33/28(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/10, G09F9/00, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/26, H05B33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-235178 A (Sharp Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0089] to [0116]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-14
A	JP 2001-118684 A (Tohoku Pioneer Corp.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraphs [0019], [0031] & US 2004/0070336 A1	1-14
A	JP 2002-260857 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 13 September 2002 (13.09.2002), paragraphs [0021] to [0048] (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2010 (15.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000337

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-176672 A (Toray Industries, Inc.), 29 June 2001 (29.06.2001), paragraph [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i, H05B33/28(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/10, G09F9/00, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/26, H05B33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-235178 A (シャープ株式会社) 2008. 10. 02, 【0089】 - 【0116】, 【図5】 - 【図7】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-118684 A (東北パイオニア株式会社) 2001. 04. 27, 【0019】, 【0031】 & US 2004/0070336 A1	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 15. 04. 2010	国際調査報告の発送日 27. 04. 2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 東松 修太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-260857 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2002.09.13, 【0021】 - 【0048】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-176672 A (東レ株式会社) 2001.06.29, 【0020】, 【図1】 - 【図2】 (ファミリーなし)	1-14