

(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
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/083412 A1

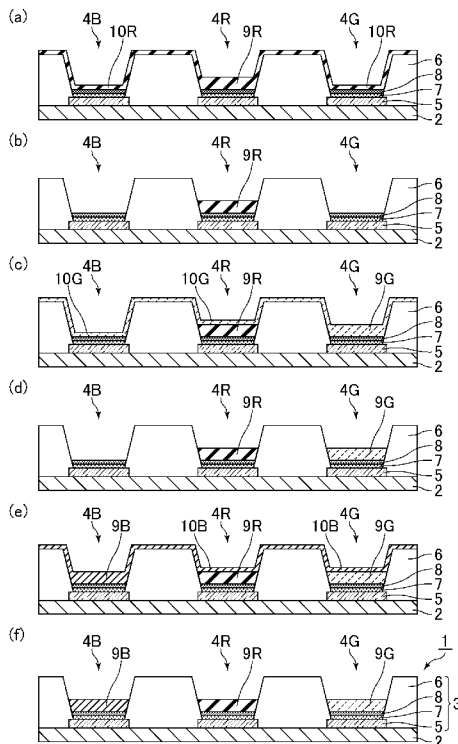
- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074474
- (22) 国際出願日: 2014年9月17日(17.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-251276 2013年12月4日(04.12.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松永 和樹(MATSUNAGA Kazuki), 菊池 克浩(KIKUCHI Katsuhiko), 川戸 伸一(KAWATO Shinichi), 井上 智(INOUE Satoshi), 小林 勇毅(KOBAYASHI Yuhki), 越智 貴志(OCHI Takashi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a method for producing an organic EL display panel, which is capable of preventing the occurrence of color mixing and improving the display quality, while also capable of improving the production efficiency. A method for producing an organic EL display panel according to the present invention comprises: a step (1) wherein a first light emitting layer is produced by forming, on a first pixel, a film of a light emitting material that presents a first luminescent color; a step (2) wherein a region containing the first pixel and a second pixel adjacent thereto is subjected to etching, so that a thin film of the light emitting material that presents the first luminescent color, said thin film having adhered to the second pixel in the step (1) and being thinner than the first light emitting layer, is removed, while having the first light emitting layer remain; a step (3) wherein a second light emitting layer is produced by forming, on the second pixel, a film of a light emitting material that presents a second luminescent color, which is different from the first luminescent color; and a step (4) wherein the region containing the first pixel and the second pixel is subjected to etching, so that a thin film of the light emitting material that presents the second luminescent color, said thin film having adhered to the first pixel in the step (3) and being thinner than the second light emitting layer, is removed, while having the second light emitting layer remain.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/083412 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、混色の発生を防止し、表示品位を向上するとともに、製造効率を向上することができる有機 EL 表示パネルの製造方法を提供する。本発明の有機 EL 表示パネルの製造方法は、第 1 の画素に、第 1 の発光色を示す発光材料を成膜して第 1 の発光層を形成する工程（1）と、隣接する第 1 及び第 2 の画素を含む領域をエッチング処理し、上記第 1 の発光層を残しつつ、上記工程（1）で上記第 2 の画素に付着した、上記第 1 の発光層よりも薄い上記第 1 の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（2）と、上記第 2 の画素に、上記第 1 の発光色とは異なる第 2 の発光色を示す発光材料を成膜して第 2 の発光層を形成する工程（3）と、上記第 1 及び第 2 の画素を含む領域をエッチング処理し、上記第 2 の発光層を残しつつ、上記工程（3）で上記第 1 の画素に付着した、上記第 2 の発光層よりも薄い上記第 2 の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（4）とを順に含む。

明 細 書

発明の名称：

有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示パネル（以下、「有機ＥＬ表示パネル」とも言う。）の製造方法に関する。より詳しくは、複数の発光層を備え、隣接する発光層が互いに異なる発光色を示す有機ＥＬ表示パネルの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、薄型表示装置に用いられる表示素子として、有機材料の電界発光を利用した有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機ＥＬ素子」とも言う。）が注目されている。有機ＥＬ素子は、陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子とが両電極間に配置された発光層内で再結合することによって発光するものである。このような自発光型の有機ＥＬ素子は、高輝度発光、高速応答、広視野角、薄型軽量等の優れた特徴を有しており、表示パネルや照明等の様々な分野に応用されることが期待されている。

[0003] カラー表示を行う有機ＥＬ表示パネルとしては、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、及び、青色（Ｂ）の発光色を示す発光層を備える構成が知られており、これらの発光層を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像表示を行う。これらの発光層は、隣接する発光層が互いに異なる発光色を示すように形成される場合がある。このような構成に対して、表示品位を向上させるような発光層の形成方法が検討されており、例えば、以下が挙げられる。

[0004] 隣接する発光層が重なった混色部を除去又は電氣的に絶縁化するリペア工程を備える表示装置の製造方法が知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0005] 機能液を塗布した後に、プラズマ式の表面処理装置を用いてバンク部に付着残留する機能液の溶剤を除去するアッシング処理を行う描画作業ラインが知られている（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-66562号公報

特許文献2：特開2004-205911号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 複数の発光色で表示を行う有機EL表示パネルの製造においては、各発光色を示す発光材料を各画素に別々に蒸着したり、塗布したりして各発光層を形成する場合がある。蒸着方法としては、例えば、複数の開口が設けられたマスクを用いて、各発光色を示す発光材料を蒸着し分ける方法が用いられていた。特に、大型の有機EL表示パネルの製造に対しては、例えば、図6に示すような蒸着装置を用いる方法が存在していた。

[0008] 図6は、従来の蒸着装置の一例を示す模式図である。図6に示すように、従来の蒸着装置111は、基板2側に向かって、蒸着粒子を射出する複数のノズル112を有する蒸着源113と、帯状の開口114aが複数設けられた制限板115と、帯状の開口114bが複数設けられたマスク116とを順に備えている。蒸着源113のノズル112から射出された蒸着粒子は、蒸着流117となって、制限板115の開口114a、及び、マスク116の開口114bを通過した後、基板2上の所定の位置に蒸着される。このような構成を用いて、蒸着源113のノズル112、制限板115の開口114a、及び、マスク116の開口114bの位置を調整し、基板2又は蒸着装置111を、両矢印方向に相対的に移動させながら、各発光色を示す発光材料を順次蒸着し、各発光層を形成する。

[0009] しかしながら、このような蒸着方法を用いた場合、隣接する画素間で混色が発生し、表示品位が低下することがあった。この原因については、下記（A）及び（B）が考えられる。

（A）基板とマスクとの位置合わせのずれ等によって、標的の画素の発光色

を示す発光材料による蒸着粒子が隣接する画素にも飛散する。

(B) 蒸着粒子間の衝突及び散乱によって、標的の画素の発光色を示す発光材料による蒸着粒子が隣接する画素にも飛散する。

上記(A)及び(B)について、R、G、及び、Bの発光色を示す発光層を備える従来の有機EL表示パネルの製造方法を例に挙げ、以下に説明する。

[0010] 図7は、従来の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程を示す断面模式図である(工程a～c)。図7の(a)に示すように、基板2上には、陽極5、及び、陽極5の端部を覆うエッジカバー6が予め形成されている。エッジカバー6には、複数の開口が設けられており、各開口部が、画素4R、4G、4Bの発光領域に対応している。また、陽極5上には、正孔注入層7、及び、正孔輸送層8が順に形成されている。このような構成に対して、まず、図7の(a)に示すように、画素4Rに、Rの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Rを形成する。この際、上記(A)及び(B)が原因で、画素4G、4Bやエッジカバー6上の全域に、Rの発光色を示す発光材料の薄膜10Rが発光層9Rよりも薄く付着してしまうことがあった。

[0011] 次に、図7の(b)に示すように、画素4Gに、Gの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Gを形成する。この際、上記(A)及び(B)が原因で、画素4R、4Bや薄膜10R上の全域に、Gの発光色を示す発光材料の薄膜10Gが発光層9Gよりも薄く付着してしまうことがあった。

[0012] 次に、図7の(c)に示すように、画素4Bに、Bの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Bを形成する。この際、上記(A)及び(B)が原因で、画素4R、4Gや薄膜10G上の全域に、Bの発光色を示す発光材料の薄膜10Bが発光層9Bよりも薄く付着してしまうことがあった。

[0013] その後、陽極5と対向する陰極(図示せず)等を適宜形成することにより、基板2上に形成された有機EL素子103を備える有機EL表示パネル101が得られる。しかしながら、有機EL表示パネル101においては、薄膜10R、10G、10Bが原因で、隣接する画素間で混色が発生してしまい

、所望の発光色が得られず、表示品位が低下することがあった。薄膜１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂの発生を抑制するために、蒸着条件を工夫したり、基板とマスクとの距離を狭くしたりすることで、薄膜１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂの厚みや分布領域を減らすことは可能であるが、完全に無くすまでには至っていない。

[0014] よって、従来の有機ＥＬ表示パネルの製造方法は、混色の発生を防止し、表示品位を向上する点において工夫の余地があった。

[0015] 上記特許文献１は、表示品位の良好な表示装置の製造方法を提供すると開示している。しかしながら、上記特許文献１に記載の発明は、隣接する発光層が重なった混色部のみをリペア（除去又は電氣的に絶縁化）するものであり、図７の（ｃ）に示すような、各画素の全域に広がる薄膜１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂには対応することができないため、上記課題を解決するための工夫の余地があった。また、上記特許文献１に記載の発明は、混色部の量や位置等を確認するための検査工程が必要となるため、製造効率を向上する点においても工夫の余地があった。更に、上記特許文献１に記載の発明において、混色部のリペアは、有機ＥＬ素子を形成した後に行われるため、リペアする際に発生する残渣物によって、陽極と陰極とのリークが懸念される。

[0016] 上記特許文献２は、バンク部に付着残留する溶剤による混色の発生を防止できるようにした描画作業ラインを提供すると開示している。しかしながら、上記特許文献２に記載の発明は、バンク部に付着残留する機能液の溶剤に着目しており、図７の（ｃ）に示すような、各画素の全域に広がる薄膜１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂには着目していないため、上記課題を解決するための工夫の余地があった。また、上記特許文献２に記載の発明において混色部を除去する場合は、溶剤の量や位置等を確認するための検査工程が必要であり、検査工程での情報を基に、処理条件をその都度変更する必要があると考えられるため、製造効率を向上する点においても工夫の余地があった。

[0017] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、混色の発生を防止し、表示品位を向上するとともに、製造効率を向上することができる有機ＥＬ表示

パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明者らは、混色の発生を防止し、表示品位を向上するとともに、製造効率を向上することができる有機ＥＬ表示パネルの製造方法について種々検討したところ、所定の画素に発光層を形成した後に、隣接する画素も含めた領域をエッチング処理することに着目した。そして、所定の画素に形成された発光層を残しつつ、隣接する画素の全域に付着した薄膜を除去することで、その後、隣接する画素に発光層を形成しても混色が発生しない構成とすることができるとを見出した。また、隣接する画素も含めた領域の全面をエッチング処理するため、マスク等を用いた選択的なエッチング処理や、それに伴う高度なアライメント技術が不要であり、更に、エッチング処理する部分の位置等を確認するための検査工程も不要となる。よって、製造効率を向上することができることを見出した。これにより、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0019] すなわち、本発明の一態様は、第１の画素に、第１の発光色を示す発光材料からなる第１の発光層を形成し、上記第１の画素に隣接する第２の画素に、上記第１の発光色とは異なる第２の発光色を示す発光材料からなる第２の発光層を形成する有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、上記第１の画素に、上記第１の発光色を示す発光材料を成膜して上記第１の発光層を形成する工程（１）と、上記第１及び第２の画素を含む領域をエッチング処理し、上記第１の発光層を残しつつ、上記工程（１）で上記第２の画素に付着した、上記第１の発光層よりも薄い上記第１の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（２）と、上記第２の画素に、上記第２の発光色を示す発光材料を成膜して上記第２の発光層を形成する工程（３）と、上記第１及び第２の画素を含む領域をエッチング処理し、上記第２の発光層を残しつつ、上記工程（３）で上記第１の画素に付着した、上記第２の発光層よりも薄い上記第２の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（４）とを順に含む有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって

もよい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、混色の発生を防止し、表示品位を向上するとともに、製造効率を向上することができる有機EL表示パネルの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態1の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。

[図2]実施形態1の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程を示す断面模式図である（工程a～f）。

[図3]実施形態2の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。

[図4]実施形態3の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である（工程a～c）。

[図5]実施形態4の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。

[図6]従来の蒸着装置の一例を示す模式図である。

[図7]従来の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程を示す断面模式図である（工程a～c）。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。また、各実施形態の構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよいし、変更されてもよい。

[0023] 以下の実施形態では、R、G、及び、Bの発光色を示す発光層を備える有機EL表示パネルの製造方法に関し、Rの発光色を示す発光層、Gの発光色を示す発光層、及び、Bの発光色を示す発光層を順に形成する方法について説明するが、発光色の種類や数、及び、発光層の形成順は特に限定されない。

[0024] 本明細書中、有機エレクトロルミネッセンスは、「有機EL」とも表記する。有機ELは、有機発光ダイオード（OLED: Organic Light Emitting Diode）とも呼ばれる。

[0025] [実施形態1]

実施形態1は、発光材料の蒸着及びエッチング処理を、発光色毎に同じチャンバー内で行う場合である。

[0026] まず、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットの構成について、図1を用いて説明する。図1は、実施形態1の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。図1に示すように、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニット22aは、蒸着装置11と、プラズマ処理装置18aとから構成されている。蒸着装置11及びプラズマ処理装置18aは、チャンバー21a内に順に配置されている。

[0027] 蒸着装置11は、蒸着粒子を射出する複数のノズル12を有する蒸着源13と、開口14が複数設けられたマスク16とを備えている。蒸着源13とマスク16との間には、開口が複数設けられた制限板が適宜配置されていてもよい。蒸着源13のノズル12から射出された蒸着粒子は、蒸着流17となって、マスク16の開口14を通過した後、被処理基板2a上の所定の位置に蒸着される。

[0028] プラズマ処理装置18aは、一对の電極19a、19bを備えており、この一对の電極間で放電させることで生じた放電空間ARからプラズマ20を照射することで、蒸着後の基板の一方の端部から他方の端部までを順次エッチング処理する。その結果、蒸着後の基板の全面がエッチング処理される。

[0029] このような装置ユニット22aを用いて、被処理基板2aを矢印方向に移動させながら各処理（蒸着及びエッチング）を行うことで、発光層を形成する。装置ユニット22aは、発光色毎に3つ設けられており、これら3つの装置ユニットで順に処理する、すなわち、蒸着及びエッチング処理を交互に3回繰り返すことで、3種類（R、G、B）の発光色を示す発光層を形成する。

。

[0030] 次に、発光層を形成する工程のフローについて、図2を用いて説明する。図2は、実施形態1の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程を示す断面模式図である（工程a～f）。なお、図2では、3つの画素（4R、4G、4B）が拡大されているが、左右方向には、このような構成が繰り返し並んでいる。

[0031] （a）Rの発光色を示す発光材料の蒸着

図2の（a）に示すように、基板2上には、陽極5、及び、陽極5の端部を覆うエッジカバー6が予め形成されている。エッジカバー6には、複数の開口が設けられており、各開口部が、画素4R、4G、4Bの発光領域に対応している。また、陽極5上には、正孔注入層7、及び、正孔輸送層8が順に形成されている。このような構成に対して、図1で既に説明した蒸着装置1を用いて、図2の（a）に示すように、画素4Rに、Rの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Rを形成する。この際、上記（A）及び（B）で既に説明したような原因で、画素4G、4Bやエッジカバー6上の全域に、Rの発光色を示す発光材料の薄膜10Rが発光層9Rよりも薄く付着する。なお、薄膜10Rの分布領域は、蒸着条件によって異なることがあり、例えば、画素4Gの右側のエッジカバー6上や、画素4Bの左側のエッジカバー6上まで薄膜10Rが分布していない場合もある。

[0032] Rの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって異なるが、例えば、発光層9Rの厚みが40nmである場合、薄膜10Rの厚みは0.4nmとなることがある。

[0033] （b）工程（a）後のエッチング処理

図1で既に説明したプラズマ処理装置18aを用いて、図2の（b）に示すように、工程（a）後の基板の全面をエッチング処理し、発光層9Rを残しつつ薄膜10Rを除去する。この際、薄膜10Rの厚み分だけエッチング処理することが好ましい。これにより、発光層9Rに対するエッチング処理の影響を最小限にすることができる。また、工程（a）後の基板の全面をエッ

チング処理するため、マスク等を用いた選択的なエッチング処理や、エッチング処理する部分の位置等を確認するための検査工程が不要となり、製造効率を向上することができる。エッチング処理条件としては、Rの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって適宜設定することができ、例えば、使用ガスを酸素（ O_2 ）、高周波（RF: Radio Frequency）の周波数を13.56MHz、出力を100W、処理時間を30秒以下とする条件が好ましい。

[0034] (c) Gの発光色を示す発光材料の蒸着

図1で既に説明した蒸着装置11を用いて、図2の(c)に示すように、画素4Gに、Gの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Gを形成する。この際、上記(A)及び(B)で既に説明したような原因で、画素4R、4Bやエッジカバー6上の全域に、Gの発光色を示す発光材料の薄膜10Gが発光層9Gよりも薄く付着する。なお、薄膜10Gの分布領域は、蒸着条件によって異なることがあり、例えば、画素4Rと画素4Bとの間のエッジカバー6上まで薄膜10Gが分布していない場合もある。

[0035] Gの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって異なるが、例えば、発光層9Gの厚みが40nmである場合、薄膜10Gの厚みは0.4nmとなることがある。

[0036] (d) 工程(c)後のエッチング処理

図1で既に説明したプラズマ処理装置18aを用いて、図2の(d)に示すように、工程(c)後の基板の全面をエッチング処理し、発光層9Gを残しつつ薄膜10Gを除去する。この際、薄膜10Gの厚み分だけエッチング処理することが好ましい。これにより、発光層9Gに対するエッチング処理の影響を最小限にすることができる。また、工程(c)後の基板の全面をエッチング処理するため、マスク等を用いた選択的なエッチング処理や、エッチング処理する部分の位置等を確認するための検査工程が不要となり、製造効率を向上することができる。エッチング処理条件としては、Gの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって適宜設定することができ、例えば、使

用ガスを O_2 、RFの周波数を13.56MHz、出力を100W、処理時間を30秒以下とする条件が好ましい。

[0037] (e) Bの発光色を示す発光材料の蒸着

図1で既に説明した蒸着装置11を用いて、図2の(e)に示すように、画素4Bに、Bの発光色を示す発光材料を蒸着して発光層9Bを形成する。この際、上記(A)及び(B)で既に説明したような原因で、画素4R、4Gやエッジカバー6上の全域に、Bの発光色を示す発光材料の薄膜10Bが発光層9Bよりも薄く付着する。なお、薄膜10Bの分布領域は、蒸着条件によって異なることがあり、例えば、画素4Rと画素4Gとの間のエッジカバー6上まで薄膜10Bが分布していない場合もある。

[0038] Bの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって異なるが、例えば、発光層9Bの厚みが40nmである場合、薄膜10Bの厚みは0.4nmとなることがある。

[0039] (f) 工程(e)後のエッチング処理

図1で既に説明したプラズマ処理装置18aを用いて、図2の(f)に示すように、工程(e)後の基板の全面をエッチング処理し、発光層9Bを残しつつ薄膜10Bを除去する。この際、薄膜10Bの厚み分だけエッチング処理することが好ましい。これにより、発光層9Bに対するエッチング処理の影響を最小限にすることができる。また、工程(e)後の基板の全面をエッチング処理するため、マスク等を用いた選択的なエッチング処理や、エッチング処理する部分の位置等を確認するための検査工程が不要となり、製造効率を向上することができる。エッチング処理条件としては、Bの発光色を示す発光材料の種類や蒸着条件によって適宜設定することができ、例えば、使用ガスを O_2 、RFの周波数を13.56MHz、出力を100W、処理時間を30秒以下とする条件が好ましい。

[0040] その後、各発光層上に、電子輸送層(図示せず)、電子注入層(図示せず)、及び、陰極(図示せず)等を順に適宜形成することにより、基板2上に形成された有機EL素子3を備える有機EL表示パネル1が得られる。図2の

(f) に示すように、有機EL表示パネル1においては、隣接する画素間で混色が発生しておらず、所望の発光色が得られ、表示品位を向上することができる。

[0041] 以上より、実施形態1の有機EL表示パネルの製造方法によれば、混色の発生を防止し、表示品位を向上するとともに、製造効率を向上することができる。

[0042] ここで、R、G、及び、Bの発光色を示す発光材料としては、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、及び、これらの誘導体；トリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体；ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体；トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体；ジトルイルビニルビフェニル等が挙げられる。

[0043] なお、実施形態1では、図1に示すような装置ユニット22aを3つ用いたが、この構成は特に限定されない。変形例として、同じチャンバー内に、蒸着装置11及びプラズマ処理装置18aを交互に3つずつ配置した構成を用いてもよい。また、チャンバー21aの形状も特に限定されない。

[0044] また、実施形態1では、各発光層を形成する前に、基板2上に、陽極5、正孔注入層7、及び、正孔輸送層8が順に形成されているが、このような構成以外であってもよい。例えば、各発光層を形成する前に、基板2上に、陰極、電子注入層、及び、電子輸送層が形成された構成であってもよい。また、基板2としては、薄膜トランジスタ素子を有するアクティブマトリックス基板や、透明基板等が挙げられる。透明基板として、折り曲げ可能なプラスチック基板を用いる場合、フレキシブルな有機EL表示パネルを得ることができる。

[0045] [実施形態2]

実施形態2は、発光材料の蒸着及びエッチング処理を、別々のチャンバー内

で行う場合である。実施形態 2 は、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットの構成以外、実施形態 1 と同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0046] 図 3 は、実施形態 2 の有機 EL 表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。図 3 に示すように、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニット 22b は、蒸着装置 11 と、プラズマ処理装置 18a とから構成されている。蒸着装置 11 及びプラズマ処理装置 18a は、各々、チャンバー 21b、21c 内に順に配置されている。チャンバー 21b、21c は、シャッター（図示せず）等で区切られており、被処理基板 2a をチャンバー外に出すことなく、チャンバー 21b、21c 間を移動させる構成となっている。このような装置ユニット 22b を用いて、被処理基板 2a を矢印方向に移動させながら各処理（蒸着及びエッチング）を行うことで、発光層を形成する。装置ユニット 22b は、発光色毎に 3 つ設けられており、これら 3 つの装置ユニットで順に処理する、すなわち、蒸着及びエッチング処理を交互に 3 回繰り返すことで、3 種類（R、G、B）の発光色を示す発光層を形成する。

[0047] 発光層を形成する工程のフローは、実施形態 1 と同様であるため、実施形態 2 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、本発明の効果を奏することは言うまでもない。実施形態 2 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、この効果に加えて、以下の追加効果を更に奏することができる。

[0048] 発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットにおいて、蒸着装置 11 の構成次第では、プラズマ処理装置 18a からのプロセスガスによって、蒸着流 17 が影響を受ける場合があり、その結果、所定の画素に発光層を形成することが困難になる場合がある。実施形態 2 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、蒸着及びエッチング処理を別々のチャンバー内で行うため、プラズマ処理装置 18a からの影響を受けることなく、蒸着を行うことができる。

[0049] なお、実施形態 2 では、被処理基板 2a をチャンバー外に出すことなく、チ

チャンバー 21b、21c間を移動させる構成となっているが、この構成は特に限定されない。例えば、2つのチャンバーを離して配置し、チャンバー間を移動させる際には、基板がチャンバー外に出るような構成であってもよい。

[0050] [実施形態3]

実施形態3は、Rの発光色を示す発光材料を蒸着した後のエッチング処理と、Gの発光色を示す発光材料の蒸着とを同じチャンバー内で行い、Gの発光色を示す発光材料を蒸着した後のエッチング処理と、Bの発光色を示す発光材料の蒸着とを同じチャンバー内で行う場合である。実施形態3は、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットの構成以外、実施形態1と同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0051] 図4は、実施形態3の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である（工程a～c）。まず、図4の（a）に示すような装置ユニット22cを用いて処理を行う。装置ユニット22cでは、チャンバー21d内に、Rの発光色を示す発光材料用の蒸着装置11Rが配置されている。このような装置ユニット22cを用いて、被処理基板2bを矢印方向に移動させながら、蒸着装置11RによってRの発光色を示す発光材料を蒸着する。

[0052] 次に、図4の（b）に示すような装置ユニット22dを用いて処理を行う。装置ユニット22dでは、チャンバー21e内に、Rの発光色を示す発光材料用のプラズマ処理装置18Rと、Gの発光色を示す発光材料用の蒸着装置11Gとが順に配置されている。このような装置ユニット22dを用いて、Rの発光色を示す発光材料が蒸着された被処理基板2cを矢印方向に移動させながら、プラズマ処理装置18Rによってエッチング処理し、その後、蒸着装置11GによってGの発光色を示す発光材料を蒸着する。

[0053] 最後に、図4の（c）に示すような装置ユニット22eを用いて処理を行う。装置ユニット22eでは、チャンバー21f内に、Gの発光色を示す発光材料用のプラズマ処理装置18Gと、Bの発光色を示す発光材料用の蒸着装

置 1 1 B と、B の発光色を示す発光材料用のプラズマ処理装置 1 8 B とが順に配置されている。このような装置ユニット 2 2 e を用いて、G の発光色を示す発光材料が蒸着された被処理基板 2 d を矢印方向に移動させながら、プラズマ処理装置 1 8 G によるエッチング処理、蒸着装置 1 1 B による B の発光色を示す発光材料の蒸着、及び、プラズマ処理装置 1 8 B によるエッチング処理を順に行う。以上により、3 種類（R、G、B）の発光色を示す発光層を形成する。なお、蒸着装置 1 1 R、1 1 G、1 1 B は、図 1 で既に説明した蒸着装置 1 1 と同じ構成であり、プラズマ処理装置 1 8 R、1 8 G、1 8 B は、図 1 で既に説明したプラズマ処理装置 1 8 a と同じ構成である。

[0054] 発光層を形成する工程のフローは、実施形態 1 と同様であるため、実施形態 3 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、本発明の効果を奏することは言うまでもない。実施形態 3 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、この効果に加えて、以下の追加効果を更に奏することができる。

[0055] 発光層を形成する工程において、発光層よりも前に既に形成されていた層（例えば、正孔輸送層 8）上にコンタミネーションが付着している場合があり、この状態で発光層を形成してしまうと、そのコンタミネーションによって、輝度の劣化が引き起こされてしまう場合がある。実施形態 3 の有機 EL 表示パネルの製造方法によれば、装置ユニット 2 2 d を用いるため、プラズマ処理装置 1 8 R によって正孔輸送層 8 上に付着したコンタミネーションを除去した直後に、蒸着装置 1 1 G によって G の発光色を示す発光材料を蒸着することができる。また、装置ユニット 2 2 e を用いるため、プラズマ処理装置 1 8 G によって正孔輸送層 8 上に付着したコンタミネーションを除去した直後に、蒸着装置 1 1 B によって B の発光色を示す発光材料を蒸着することができる。以上の結果、コンタミネーションによる輝度の劣化を防止することができる。

[0056] [実施形態 4]

実施形態 4 は、発光材料の蒸着及びエッチング処理を、別々のチャンバー内で行う場合であって、実施形態 1 ～ 3 と異なる方式のプラズマ処理装置を用

いる場合である。実施形態4は、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットの構成、及び、異なる方式のプラズマ処理装置を用いること以外、実施形態1と同様であるため、重複する点については説明を省略する。

[0057] 図5は、実施形態4の有機EL表示パネルの製造工程において、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニットを示す断面模式図である。図5に示すように、発光層を形成する工程で用いられる装置ユニット22fは、蒸着装置11と、プラズマ処理装置18bとから構成されている。蒸着装置11及びプラズマ処理装置18bは、各々、チャンバー21g、21h内に順に配置されている。チャンバー21g、21hは、シャッター（図示せず）等で区切られており、被処理基板2aをチャンバー外に出すことなく、チャンバー21g、21h間を移動させる構成となっている。このような装置ユニット22fを用いて、被処理基板2aを矢印方向に移動させながら各処理（蒸着及びエッチング）を行うことで、発光層を形成する。装置ユニット22fは、発光色毎に3つ設けられており、これら3つの装置ユニットで順に処理する、すなわち、蒸着及びエッチング処理を交互に3回繰り返すことで、3種類（R、G、B）の発光色を示す発光層を形成する。

[0058] プラズマ処理装置18bは、一对の電極19a、19bを備えており、この一对の電極間で放電させることで生じた放電空間AR内で、蒸着後の基板の全面にプラズマ20を一括して照射することで、蒸着後の基板の全面をエッチング処理する。プラズマ処理装置18bを用いる場合であっても、蒸着後の基板の全面をエッチング処理するため、マスク等を用いた選択的なエッチング処理や、それに伴う高度なアライメント技術が不要であり、製造効率を向上することができる。

[0059] 発光層を形成する工程のフローは、実施形態1と同様であるため、実施形態4の有機EL表示パネルの製造方法によれば、本発明の効果を奏することは言うまでもない。

[0060] なお、プラズマ処理装置18bは、実施形態1～3において、プラズマ処理装置18aの代わりに用いることもできる。

[0061] 以上で説明した各実施形態のように、本発明の有機EL表示パネルの製造方法は、発光材料を成膜する際に、図1で既に説明したような蒸着装置を用いて蒸着する場合に好適であるが、蒸着以外の方法で成膜する場合であってもよい。また、発光材料が成膜された後の基板の全面をエッチング処理する際に、プラズマ処理装置を用いているが、基板の全面をエッチング処理する方法であれば、これ以外の方法でエッチング処理してもよい。

[0062] [付記]

以下に、本発明に係る有機EL表示パネルの製造方法の好ましい態様の例を挙げる。各例は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

[0063] 上記工程（2）及び上記工程（4）は、上記薄膜の厚み分だけエッチング処理するものであってもよい。これにより、上記第1及び第2の発光層に対するエッチング処理の影響を最小限にすることができる。

[0064] 上記工程（1）と上記工程（2）とは、別々のチャンバー内で行われ、上記工程（3）と上記工程（4）とは、別々のチャンバー内で行われるものであってもよい。これにより、上記工程（2）で用いられる装置からの影響を受けることなく、上記工程（1）の成膜を行うことができ、上記第1の画素に上記第1の発光層を好適に形成することができる。また、上記工程（4）で用いられる装置からの影響を受けることなく、上記工程（3）の成膜を行うことができ、上記第2の画素に上記第2の発光層を好適に形成することができる。

[0065] 上記工程（2）と上記工程（3）とは、同じチャンバー内で行われるものであってもよい。これにより、上記第2の発光層よりも前に既に形成されていた層上にコンタミネーションが付着している場合、上記工程（2）でコンタミネーションを除去した直後に、上記工程（3）で上記第2の発光層を形成できるため、コンタミネーションによる輝度の劣化を防止することができる。

[0066] 上記工程（2）及び上記工程（4）のエッチング処理は、一対の電極を備え

るプラズマ処理装置を用いて行われるものであってもよい。これにより、プラズマ処理の効果を利用して、エッチング処理を好適に行うことができる。

[0067] 上記プラズマ処理装置は、上記一对の電極による放電空間から被処理基板にプラズマを照射することでプラズマ処理を行うものであってもよい。上記プラズマ処理装置は、上記一对の電極による放電空間内で、被処理基板の全面にプラズマを一括して照射することでプラズマ処理を行うものであってもよい。これにより、様々な方式のプラズマ処理装置を効果的に活用することができる。

[0068] 上記工程（１）及び上記工程（３）の成膜は、蒸着粒子を射出する複数のノズルを有する蒸着源と、複数の開口が設けられたマスクとを備える蒸着装置を用いて、被成膜基板又は上記蒸着装置を相対的に移動させながら行われるものであってもよい。これにより、特に、大型の有機ＥＬ表示パネルを製造する際に、本発明を好適に用いることができる。

符号の説明

- [0069] １、１０１：有機ＥＬ表示パネル
２：基板
２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄ：被処理基板
３、１０３：有機ＥＬ素子
４Ｒ、４Ｇ、４Ｂ：画素
５：陽極
６：エッジカバー
７：正孔注入層
８：正孔輸送層
９Ｒ、９Ｇ、９Ｂ：発光層
１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂ：薄膜
１１、１１Ｒ、１１Ｇ、１１Ｂ、１１１：蒸着装置
１２、１１２：ノズル
１３、１１３：蒸着源

14、114a、114b：開口

115：制限板

16、116：マスク

17、117：蒸着流

18a、18b、18R、18G、18B：プラズマ処理装置

19a、19b：電極

20：プラズマ

21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、21h：チャンバー

22a、22b、22c、22d、22e、22f：装置ユニット

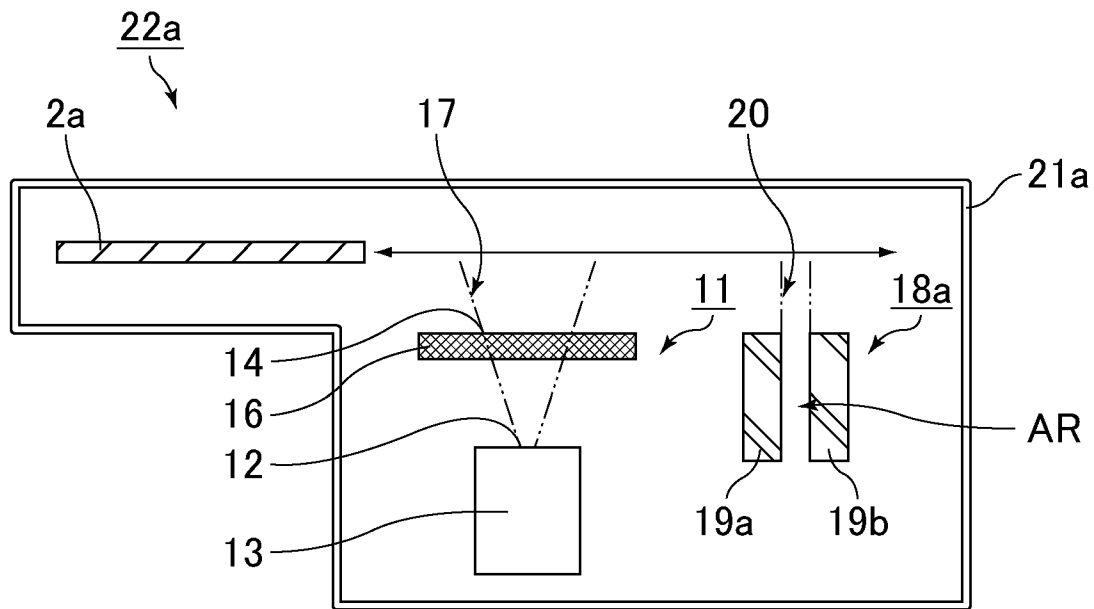
AR：放電空間

請求の範囲

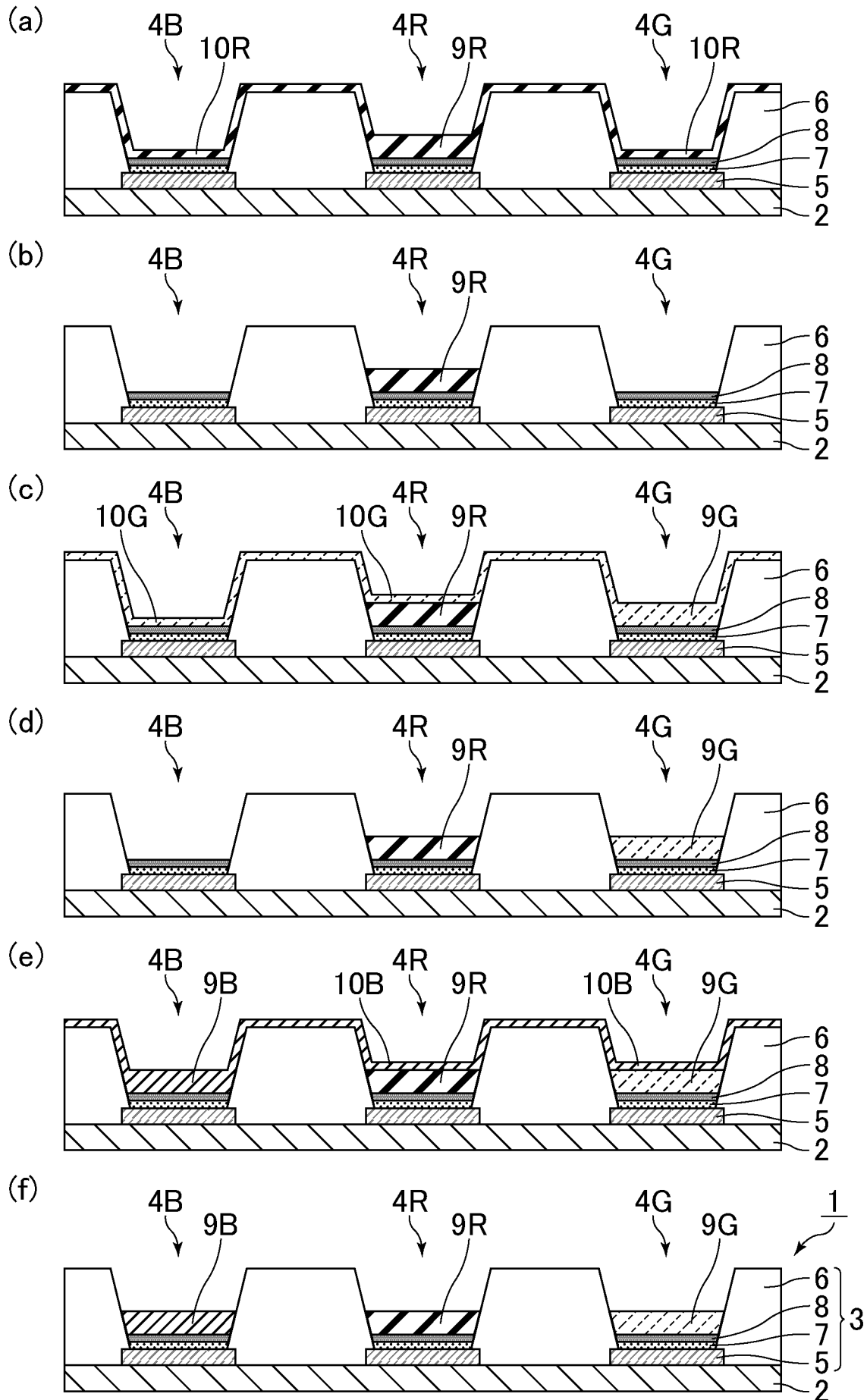
- [請求項1] 第1の画素に、第1の発光色を示す発光材料からなる第1の発光層を形成し、前記第1の画素に隣接する第2の画素に、前記第1の発光色とは異なる第2の発光色を示す発光材料からなる第2の発光層を形成する有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、前記第1の画素に、前記第1の発光色を示す発光材料を成膜して前記第1の発光層を形成する工程（1）と、
前記第1及び第2の画素を含む領域をエッチング処理し、前記第1の発光層を残しつつ、前記工程（1）で前記第2の画素に付着した、前記第1の発光層よりも薄い前記第1の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（2）と、
前記第2の画素に、前記第2の発光色を示す発光材料を成膜して前記第2の発光層を形成する工程（3）と、
前記第1及び第2の画素を含む領域をエッチング処理し、前記第2の発光層を残しつつ、前記工程（3）で前記第1の画素に付着した、前記第2の発光層よりも薄い前記第2の発光色を示す発光材料の薄膜を除去する工程（4）とを順に含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項2] 前記工程（2）及び前記工程（4）は、前記薄膜の厚み分だけエッチング処理することを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項3] 前記工程（1）と前記工程（2）とは、別々のチャンバー内で行われ、前記工程（3）と前記工程（4）とは、別々のチャンバー内で行われることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項4] 前記工程（2）と前記工程（3）とは、同じチャンバー内で行われることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

- [請求項5] 前記工程（２）及び前記工程（４）のエッチング処理は、一対の電極を備えるプラズマ処理装置を用いて行われることを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項6] 前記プラズマ処理装置は、前記一対の電極による放電空間から被処理基板にプラズマを照射することでプラズマ処理を行うことを特徴とする請求項５に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項7] 前記プラズマ処理装置は、前記一対の電極による放電空間内で、被処理基板の全面にプラズマを一括して照射することでプラズマ処理を行うことを特徴とする請求項５に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。
- [請求項8] 前記工程（１）及び前記工程（３）の成膜は、蒸着粒子を射出する複数のノズルを有する蒸着源と、複数の開口が設けられたマスクとを備える蒸着装置を用いて、被成膜基板又は前記蒸着装置を相対的に移動させながら行われることを特徴とする請求項１～７のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

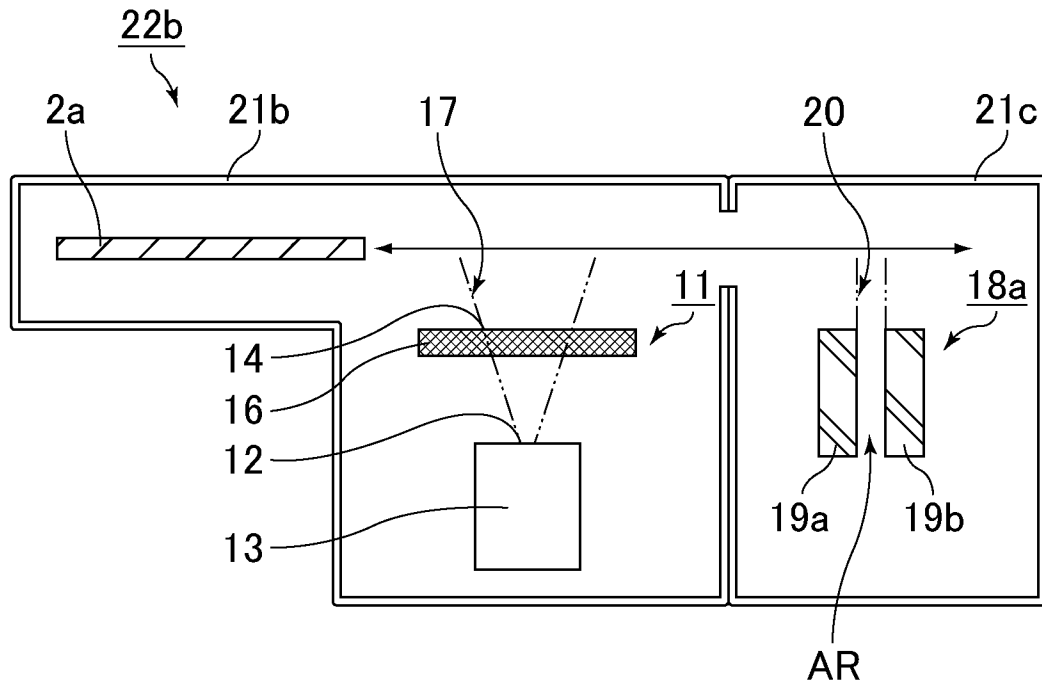
[図1]



[図2]

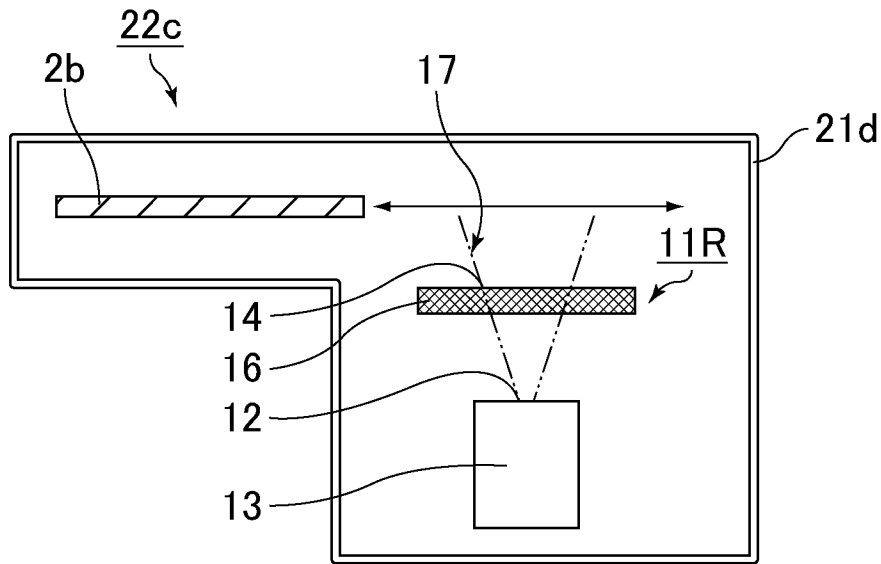


[図3]

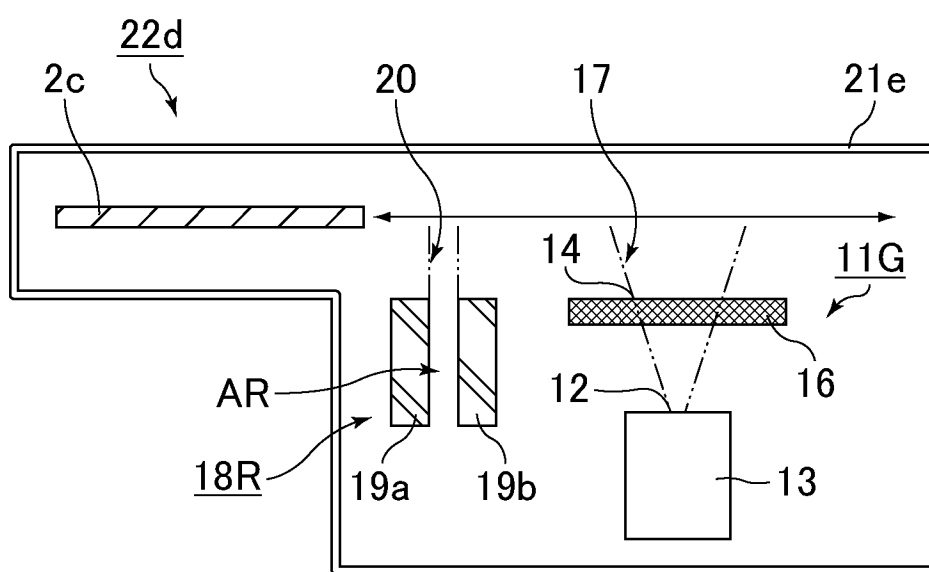


[図4]

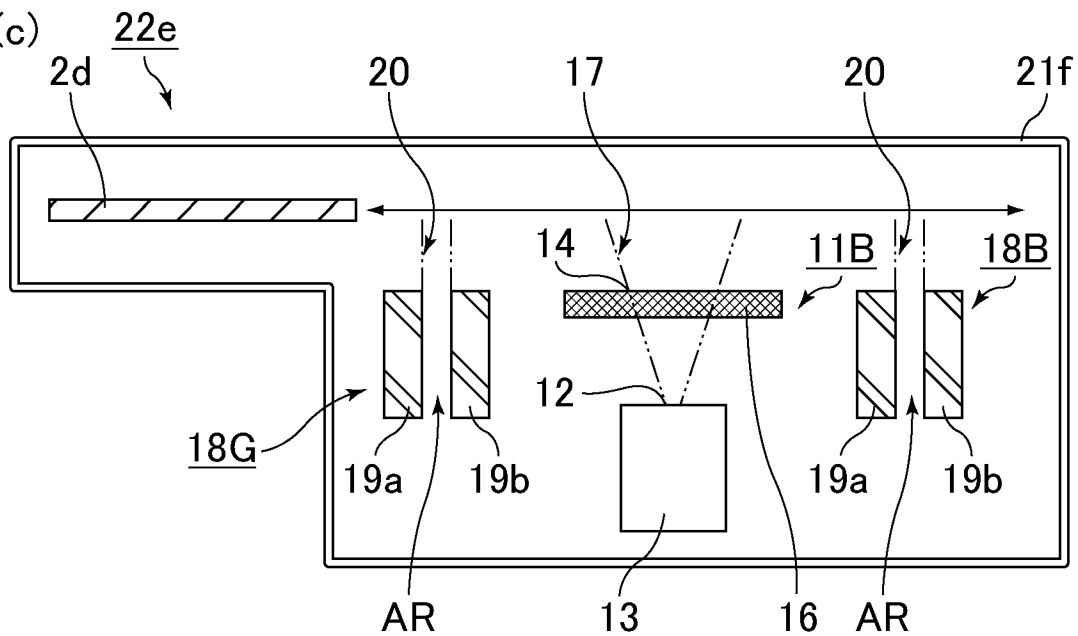
(a)

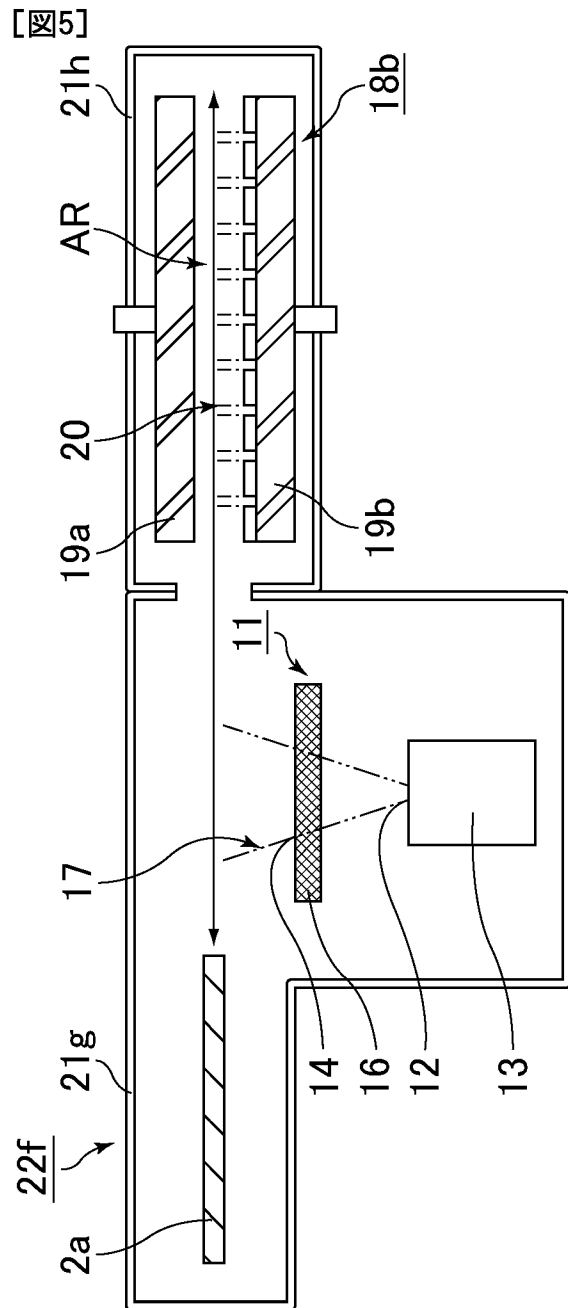


(b)

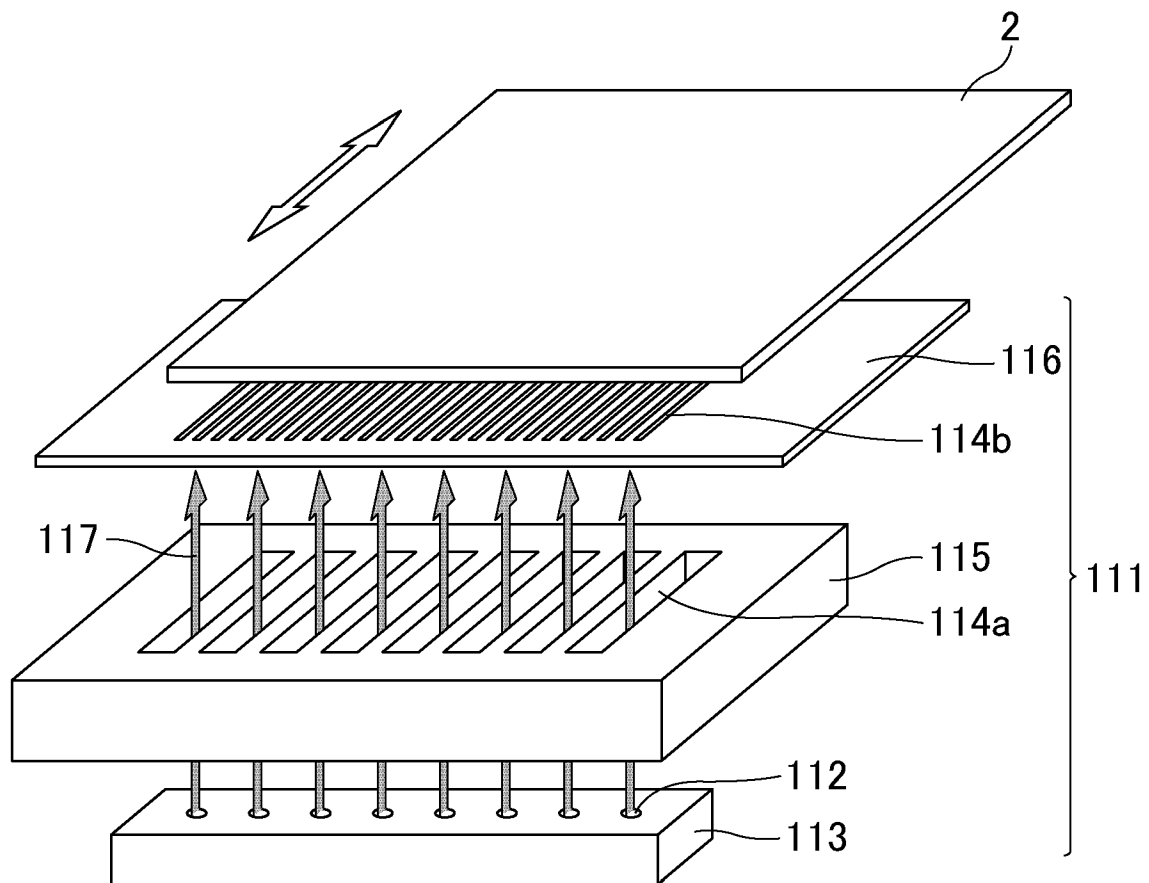


(c)



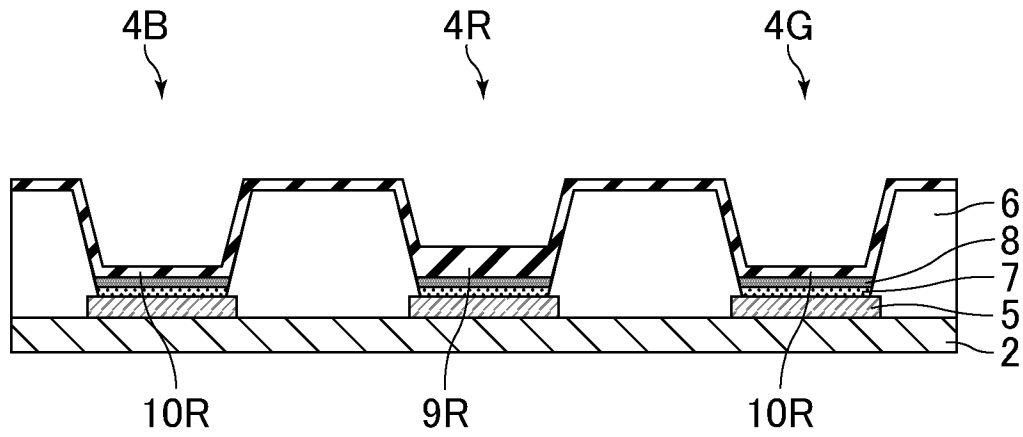


[図6]

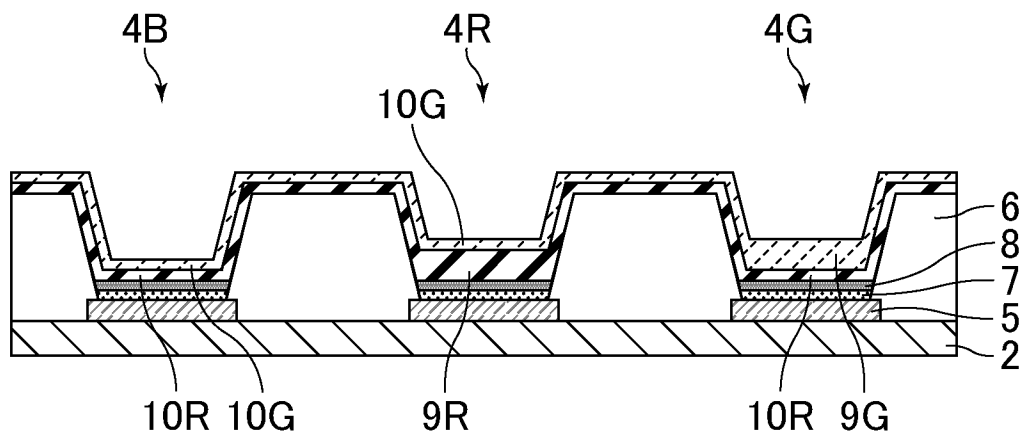


[図7]

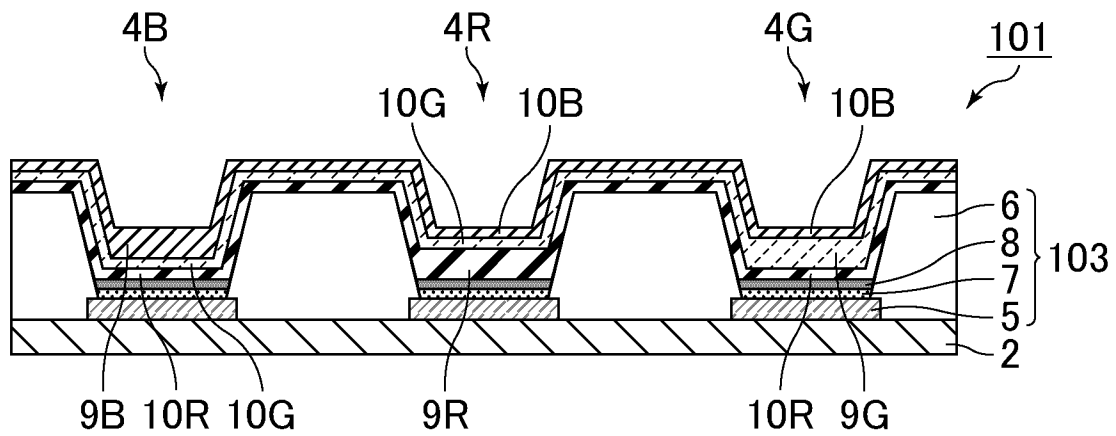
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01) i, H01L51/50(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, H01L51/50

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2003-317949 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 07 November 2003 (07.11.2003), claim 1; paragraphs [0008], [0011] to [0015] & US 2005/0032453 A1 & WO 2003/092333 A1	1-8
A	JP 9-293589 A (Pioneer Corp.), 11 November 1997 (11.11.1997), claim 1; specification, column 3, line 31 to column 5, line 5; fig. 1 & US 5953585 A	1-8
A	JP 2004-296415 A (Tadatsugu MINAMI, Toshihiro MIYATA), 21 October 2004 (21.10.2004), claim 1; paragraph [0011] (Family: none)	1-8

☒ 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
23 October, 2014 (23.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074474

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 10-50479 A (Denso Corp.), 20 February 1998 (20.02.1998), claim 1; paragraphs [0023], [0024] & US 6099979 A	1-8
A	JP 2007-335203 A (Tokyo Electron Ltd.), 27 December 2007 (27.12.2007), claims 1, 11; paragraphs [0075], [0096]; fig. 10 & US 2009/0156084 A1 & WO 2007/145255 A1 & DE 112007001439 T & KR 10-2009-0039678 A & CN 101467493 A & KR 10-1038457 B & TW 200818547 A	3
A	JP 5-174968 A (Toshiba Corp.), 13 July 1993 (13.07.1993), claim 1 (Family: none)	4
A	JP 2010-21138 A (Panasonic Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), paragraph [0088] (Family: none)	5-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, H01L51/50(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（I P C））

Int.Cl. H05B33/10, H01L51/50

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2003-317949 A（大日本印刷株式会社） 2003.11.07, 【請求項1】, 段落【0008】、【0011】 - 【0015】 & US 2005/0032453 A1 & WO 2003/092333 A1	1-8
A	JP 9-293589 A（パイオニア株式会社） 1997.11.11, 【請求項1】, 明細書第3欄第31行-第5欄第5行, 【図1】 & US 5953585 A	1-8

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

川村 大輔

2 0

3 1 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 2004-296415 A (南 内嗣, 宮田 俊弘) 2004.10.21, 【請求項 1】, 段落【0011】 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-50479 A (株式会社デンソー) 1998.02.20, 【請求項 1】, 段落【0023】, 【0024】 & US 6099979 A	1-8
A	JP 2007-335203 A (東京エレクトロン株式会社) 2007.12.27, 【請求項 1】, 【請求項 11】, 段落【0075】, 【0096】, 【図 10】 & US 2009/0156084 A1 & WO 2007/145255 A1 & DE 112007001439 T & KR 10-2009-0039678 A & CN 101467493 A & KR 10-1038457 B & TW 200818547 A	3
A	JP 5-174968 A (株式会社東芝) 1993.07.13, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	4
A	JP 2010-21138 A (パナソニック株式会社) 2010.01.28, 段落【0088】 (ファミリーなし)	5-7