

(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
2019年5月23日(23.05.2019)



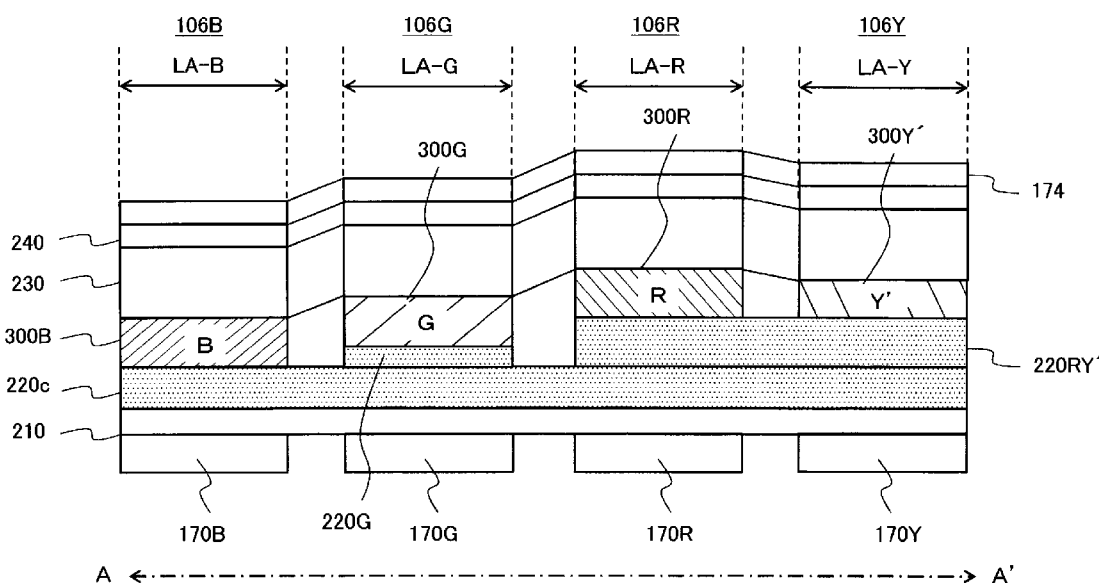
(10) 国際公開番号

WO 2019/098073 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040998
- (22) 国際出願日: 2018年11月5日(05.11.2018)
- (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 2017-219723 2017年11月15日(15.11.2017) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:平賀 健太(HIRAGA Kenta); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ(TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ORGANIC EL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 有機EL表示装置



(57) Abstract: This organic EL display device comprises: first through fourth pixel electrodes comprising first through fourth subpixels, the first through fourth subpixels being provided in correspondence with first through fourth light-emitting regions on a substrate; facing electrodes provided on the first through fourth pixel electrodes; and an organic layer provided between the first through fourth pixel electrodes and the facing electrodes. The organic layer comprises: a first hole transport layer provided on the first through fourth pixel electrodes; first through fourth light-emitting layers individually provided on the first hole transport layer in correspondence with the first through fourth subpixels; a second hole transport layer provided between the first hole transport layer and the second light-emitting layer; and a third hole transport

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), ユーラシア (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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

layer provided between the first hole transport layer and the third and fourth light-emitting layers.

(57) 要約：有機EL表示装置は、第1から第4サブ画素を有し、第1から第4サブ画素は、基板上の第1から第4発光領域に対応して設けられた第1から第4画素電極と、第1から第4画素電極上に設けられた対向電極と、第1から第4画素電極と対向電極との間に設けられた有機層とを有し、有機層は、第1から第4画素電極上に設けられた第1正孔輸送層と、第1正孔輸送層上に、第1から第4サブ画素に応じて個別に設けられた第1から第4発光層と、第1正孔輸送層と第2発光層との間に設けられた第2正孔輸送層と、第1正孔輸送層と第3発光層及び第4発光層との間に設けられた第3正孔輸送層とを有する。

明 細 書

発明の名称：有機ＥＬ表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（有機ＥＬ）表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス材料（有機ＥＬ材料）を表示部の発光素子（有機ＥＬ素子）に用いた有機ＥＬ表示装置（Organic Electroluminescence Display）が知られている。有機ＥＬ表示装置は、液晶表示装置等とは異なり、有機ＥＬ材料を発光させることにより表示を実現するいわゆる自発光型の表示装置である。このような有機ＥＬ表示装置の一つとして、赤、青、緑の３原色が独立して発光するサブ画素を、基板の一主面上に配置する画素配置構造が知られている。画素配置構造の製造方法として、各サブ画素の発光色ごとに有機半導体材料を蒸着方法等により形成する方法が知られている。

[0003] また、従来の３原色表示方式よりも色再現範囲を広くするために、従来の３原色に加えて、他の色を独立して表示するサブ画素を追加した４種類以上のサブ画素からなる画素を有する多原色表示方式の液晶表示装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００１－２０９０４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような多原色表示方式を有機ＥＬ表示装置において実現する場合、従来の３原色表示方式よりもサブ画素の種類及び数が増加するため、同じ精細度の画像を表示するには各サブ画素をより密に配置する必要がある。また、

発光層（ＥＬ層）を形成する工程において、各サブ画素の有機半導体材料を蒸着方法により形成する場合、各サブ画素の発光色ごとに精細なマスクを用いて蒸着工程を繰り返す必要がある。そのため、蒸着マスクの開口サイズが小さくなり、蒸着工程のプロセス数も増加するため、有機ＥＬ表示装置の生産性が低下するという問題がある。特に、有機ＥＬ材料は水分や酸素に対して非常に敏感であるため、真空環境下で蒸着工程を行う場合においても、製造工程を削減して製造タクトを短くすることが好ましい。

[0006] 本発明は、上記問題に鑑み、色再現範囲が広く、かつ、生産性の向上した有機ＥＬ表示装置を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置は、１つの画素が、基板上に隣接配置される、第１色を独立して発光する第１発光領域を有する第１サブ画素、第２色を独立して発光する第２発光領域を有する第２サブ画素、第３色を独立して発光する第３発光領域を有する第３サブ画素及び第４色を独立して発光する第４発光領域を有する第４サブ画素から構成される有機ＥＬ表示装置であって、前記第１から第４サブ画素は、前記基板上の前記第１から第４発光領域に対応して設けられた第１から第４画素電極と、前記第１から第４画素電極上に設けられた対向電極と、前記第１から第４画素電極と前記対向電極との間に設けられた有機層とを有し、前記有機層は、前記第１から第４画素電極上に設けられた第１正孔輸送層と、前記第１正孔輸送層上に、前記第１から第４サブ画素に応じて個別に設けられた第１から第４発光層と、前記第１正孔輸送層と前記第２発光層との間に設けられた第２正孔輸送層と、前記第１正孔輸送層と前記第３発光層及び前記第４発光層との間に設けられた第３正孔輸送層とを有する。

[0008] また、本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置は、１つの画素が、基板上に隣接配置される、第１色を独立して発光する第１発光領域を有する第１サブ画素、第２色を独立して発光する第２発光領域を有する第２サブ画素、第３色を独立して発光する第３発光領域を有する第３サブ画素及び第４色

を独立して発光する第4発光領域を有する第4サブ画素から構成される有機EL表示装置であって、前記第1から第4サブ画素は、前記基板上的前記第1から第4発光領域に対応して設けられた第1から第4画素電極と、前記第1から第4画素電極上に設けられた対向電極と、前記第1から第4画素電極と前記対向電極との間に設けられた有機層とを有し、前記有機層は、前記第1から第4画素電極上に設けられた第1正孔輸送層と、前記第1正孔輸送層上に、前記第1サブ画素に設けられた第1発光層と、前記第1正孔輸送層上に、前記第2サブ画素に設けられた第2正孔輸送層と、前記第2サブ画素に設けられた第2発光層と、前記第3サブ画素に設けられた第3正孔輸送層と、前記第3サブ画素及び前記第4サブ画素に設けられた第3発光層と、を有する。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の一実施形態に係る表示装置の全体構成を示す斜視図である。
- [図2]本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の全体構成を示す断面図である。
- [図3]本発明の一実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略平面図である。
- [図4]表示装置の画素構成を示した概略断面図である。
- [図5A]表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す断面図である。
- [図5B]表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す断面図である。
- [図5C]表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す断面図である。
- [図5D]表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す断面図である。
- [図6A]表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。
- [図6B]表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。
- [図6C]表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。
- [図6D]表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。
- [図7]本発明の第1実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。

[図8A]本発明の第1実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図8B]本発明の第1実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図8C]本発明の第1実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図9]本発明の第2実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。

[図10A]本発明の第2実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図10B]本発明の第2実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図10C]本発明の第2実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。

[図11]本発明の第3実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。

[図12A]本発明の第3実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。

[図12B]本発明の第3実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。

[図12C]本発明の第3実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。

[図13]本発明の第4実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。

[図14]本発明の第5実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略平面図である。

[図15A]本発明の第5実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。

[図15B]本発明の第5実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。

[図16A]本発明の第5実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す平面図である。

[図16B]本発明の第5実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の各実施の形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面に関して、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて各部の幅、厚さ、形状等を模式的に表す場合があるが、それら模式的な図は一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。さらに、本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同一又は類似の要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

[0011] 本発明において、ある一つの膜を加工して複数の膜を形成した場合、これら複数の膜は異なる機能、役割を有することがある。しかしながら、これら複数の膜は同一の工程で同一層として形成された膜に由来し、同一の層構造、同一の材料を有する。したがって、これら複数の膜は同一層に存在しているものと定義する。

[0012] なお、本明細書中において、図面を説明する際の「上」、「下」などの表現は、着目する構造体と他の構造体との相対的な位置関係を表現している。本明細書中では、側面視において、後述する絶縁表面から封止膜に向かう方向を「上」と定義し、その逆の方向を「下」と定義する。本明細書および特許請求の範囲において、ある構造体の上に他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、さらに別の構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含

むものとする。

[0013] 本明細書では、表示装置を画面（表示領域）に垂直な方向から見た様子を「平面視」と呼ぶ。本明細書では、トップエミッション型の表示装置の構成について示すが、本発明はこれに限定されるものではなく、ボトムエミッション型の表示装置に用いてもよい。

[0014] （第１実施形態）

本発明の第１実施形態に係る表示装置について、図１から図８Ｃを参照して説明する。

[0015] [表示装置の全体的構成]

図１は、本発明の一実施形態に係る表示装置１００を示す斜視図である。表示装置１００は、絶縁表面を有する基板１０２の一主面上に画素部１０４、タッチセンサ１０８が配置されている。画素部１０４は、複数の画素１０６が配置される。複数の画素１０６は、画素部１０４において、例えば、行方向及び列方向に配列される。タッチセンサ１０８は、画素部１０４に重ねて配置される。別言すれば、タッチセンサ１０８は、複数の画素１０６と重なるように配置される。タッチセンサ１０８は、複数の検出電極１０７がマトリクス状に配置され、それぞれが行方向あるいは列方向に接続される。なお、ここでは画素１０６およびタッチセンサ１０８は模式的に表現されており、その大小関係は図１記載の限りではない。また、ここではタッチセンサによる位置入力装置を備える表示装置であるタッチパネルを実施例として説明するが、本発明はタッチパネルに限定されるものではない。

[0016] 表示装置１００は、映像信号やタッチセンサ１０８の信号等が入出力される端子領域１１２を有する。端子領域１１２は、絶縁表面を有する基板１０２の一主面における一端部に配置される。端子領域１１２は、絶縁表面を有する基板１０２の端部に沿って複数の端子電極が配列している。端子領域１１２の複数の端子電極は、フレキシブルプリント配線基板１１４と接続される。駆動回路１１０は、映像信号を画素１０６に出力する。駆動回路１１０は、基板１０２の一主面、又はフレキシブルプリント配線基板１１４に付設

される。

[0017] 絶縁表面を有する基板 102 は、ガラス、プラスチック（ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリアクリレート等）等の部材で構成される。基板 102 の材質がプラスチックである場合、基板の薄板化により表示装置 100 に可撓性を付与することが可能となる。すなわち、基板 102 としてプラスチック基板を用いることにより、フレキシブルディスプレイを提供することができる。

[0018] 画素部 104 及びタッチセンサ 108 の上には、偏光子を含む偏光板 116 が設けられていてもよい。例えば、偏光板 116 は、円偏光性を示す偏光子により構成される。偏光板 116 は、偏光子を含むフィルム基材により形成される。画素部 104 に重ねて偏光板 116 を設けることにより、表示画面の映り込み（鏡面化）を防止することができる。

[0019] なお、図 1 では省略されているが、画素 106 は表示素子及び回路素子を含んで構成される。また、タッチセンサ 108 は静電容量式であることが好ましく、タッチセンサ 108 において、第 1 検出電極 134（Tx 配線）と第 2 検出電極 140（Rx 配線）によりセンシング部が構成される（図 2 参照）。画素部 104 とタッチセンサ 108 との間には層間絶縁層が設けられ、電氣的に相互に短絡しないように配置される。

[0020] 画素 106 の詳細を図 2 に示す。図 2 に示すように、有機 EL 素子 150 はトランジスタ 146 と電氣的に接続される。トランジスタ 146 はゲートに印加される信号によってソース・ドレイン間を流れる電流が制御され、この電流によって有機 EL 素子 150 の発光輝度が制御される。第 1 容量素子 152 はトランジスタ 146 のゲート電圧を保持し、第 2 容量素子 154 は画素電極 170 の電位が不用意に変動するのを防ぐために設けられる。なお、第 2 容量素子 154 は必須の構成ではなく省略可能である。

[0021] 図 2 に示すように、基板 102 の第 1 面には下地絶縁層 156 が設けられる。トランジスタ 146 は、下地絶縁層 156 上に設けられる。トランジスタ 146 は、半導体層 158、ゲート絶縁層 160、ゲート電極 162 が積

層された構造を含む。半導体層 158 は、非晶質又は多結晶のシリコン、若しくは酸化物半導体等で形成される。ソース・ドレイン配線 164 は、第 1 絶縁層 166 を介して、ゲート電極 162 の上層に設けられる。ソース・ドレイン配線 164 の上層には平坦化層としての第 2 絶縁層 168 が設けられる。

[0022] 第 1 絶縁層 166、第 2 絶縁層 168 は層間絶縁層である。第 1 絶縁層 166 は、無機層間絶縁層の一種であり、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、酸化アルミニウム等の無機絶縁材料で形成される。第 2 絶縁層 168 は、有機層間絶縁層の一種であり、ポリイミド、アクリル等の有機絶縁材料で形成される。層間絶縁層は、基板 102 側から第 1 絶縁層 166、第 2 絶縁層 168 の順に積層されてもよい。有機絶縁材料で形成される第 2 絶縁層 168 を第 1 絶縁層 166 の上層に設けることで、トランジスタ 146 等に起因する凹凸を埋め込み、表面が平坦化される。

[0023] 第 2 絶縁層 168 の上面に有機 EL 素子 150 が設けられる。有機 EL 素子 150 は、トランジスタ 146 と電氣的に接続される画素電極 170 と、有機層 172 及び対向電極 174 とが積層された構造を有する。有機 EL 素子 150 は 2 端子素子であり、画素電極 170 と対向電極 174 との間の電圧を制御することで発光が制御される。第 2 絶縁層 168 上には、画素電極 170 の周縁部を覆い内側領域を露出するように、隔壁層 176（バンクともいう）が設けられる。隔壁層 176 から露出する画素電極 170 の内側領域は、各サブ画素の発光領域に対応する。対向電極 174 は、有機層 172 の上面に設けられる。有機層 172 は、画素電極 170 と重なる領域から隔壁層 176 の上面部にかけて設けられる。隔壁層 176 は、画素電極 170 の周縁部を覆うと共に、画素電極 170 の端部で滑らかな曲面を形成するために、有機樹脂材料で形成される。有機樹脂材料としては、アクリルやポリイミドなどが用いられる。

[0024] 有機層 172 は、有機 EL 材料で構成される発光層を含む複数の層で形成され、発光素子の発光部として機能する。有機層 172 は、発光領域 LA を

覆うように、即ち、発光領域 L A における絶縁膜の開口部を覆うように設けられる。

[0025] 有機層 172 は、低分子系又は高分子系の有機材料を用いて形成される。低分子系の有機材料を用いる場合、有機層 172 には、発光層の他に、当該発光層を挟むように電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層といった各種の電荷輸送層が含まれる。有機層 172 の具体的構成については後述する。

[0026] 本実施形態の表示装置において、画素電極 170 は、発光素子を構成する陽極（アノード）として機能する。画素電極 170 は、トップエミッション型であるかボトムエミッション型であるかで異なる構成とする。本実施形態において、有機 EL 素子 150 は、有機層 172 で発光した光を対向電極 174 側に放射する、いわゆるトップエミッション型の構造を有する。そのため、画素電極 170 は光反射性を有することが好ましい。例えば、トップエミッション型である場合、画素電極 170 としてアルミニウム（Al）、銀（Ag）等の反射率の高い金属膜を用いるか、正孔注入性に優れる酸化インジウム系透明導電膜（例えばITO）や酸化亜鉛系透明導電膜（例えばIZO、ZnO）といった仕事関数の高い透明導電膜と金属膜との積層構造を用いる。逆に、ボトムエミッション型である場合、画素電極 170 として上述した透明導電膜を用いる。本実施形態では、トップエミッション型の有機 EL 表示装置を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、有機 EL 素子 150 は、有機層 172 で発光した光を画素電極 170 側に放射する、いわゆるボトムエミッション型の構造を有するものでもよい。

[0027] 対向電極 174 は、有機 EL 素子 150 を構成する陰極（カソード）として機能する。本実施形態の表示装置 100 は、トップエミッション型であるため、対向電極 174 としては、有機層 172 で発光した光を透過させるため、透光性を有し、かつ導電性を有するITOやIZO等の透明導電膜で形成されている。対向電極 174 は、各画素 106 間を跨いで隔壁層 176 上にも設けられる。対向電極 174 は、表示領域の端部付近の周辺領域におい

て下層の導電層を介して外部端子へと電氣的に接続される。上述したように、本実施形態では、隔壁層 176 から露出した画素電極 170 の一部（アノード）、有機層 172（発光部）及び対向電極 174（カソード）によって有機 EL 素子 150 が構成される。

[0028] 第 1 容量素子 152 は、ゲート絶縁層 160 を誘電体膜として用い、半導体層 158 と第 1 容量電極 178 とが重畳する領域に形成される。また、第 2 容量素子 154 は、画素電極 170 と第 2 容量電極 180 との間に設けられる第 3 絶縁層 182 を誘電体膜として用い、画素電極 170 と画素電極に重畳して設けられる第 2 容量電極 180 とにより形成される。第 3 絶縁層 182 は、窒化シリコン等の無機絶縁材料で形成される。

[0029] 有機 EL 素子 150 の上層には封止層 126 が設けられる。封止層 126 は、有機 EL 素子 150 に水分等が浸入することを防ぐために設けられる。封止層 126 は、有機 EL 素子 150 の側から、第 1 無機絶縁層 128、有機絶縁層 130 及び第 2 無機絶縁層 132 が積層された構造を有するものでもよい。第 1 無機絶縁層 128 及び第 2 無機絶縁層 132 は、窒化シリコン、窒酸化シリコン、酸化アルミニウム等の無機絶縁材料により形成される。第 1 無機絶縁層 128 及び第 2 無機絶縁層 132 は、これらの無機絶縁材料の被膜を、スパッタリング法、プラズマ CVD 法等により形成される。

[0030] 有機絶縁層 130 は、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等により形成されることが好ましい。有機絶縁層 130 は、スピンコーティング等の塗布法や、有機材料ソースを用いた蒸着法によって成膜される。有機絶縁層 130 は、画素部 104 を覆うと共に、端部が第 1 無機絶縁層 128 及び第 2 無機絶縁層 132 で封止されるように、画素部 104 を含む所定の領域内に形成されることが好ましい。

[0031] なお、図 2 では省略されているが、封止層 126 の上面には、図 1 で示すように偏光板 116 が設けられる。偏光板 116 と封止層 126 との間には、偏光子の他、カラーフィルタ層、遮光層が適宜含まれていてもよい。

[0032] 図 3 は、図 1 に示す表示装置 100 における画素部 104 の構成を示す部

分平面図である。画素部104は複数の画素106を含み、1つの画素106は、それぞれ2行×2列の4種のサブ画素から構成される。本実施形態において、画素106は、赤色(R)の光を独立して発光するサブ画素106R、緑色(G)の光を独立して発光するサブ画素106G、青色(B)の光を独立して発光するサブ画素106B、及び黄色(Y)の光を独立して発光するサブ画素106Yの4種類のサブ画素から構成される。

[0033] 画素106を構成する4種のサブ画素が独立発光する色は、光の3原色であるR、G、Bと他の1色から構成される。他の1色は、これらのいずれかの中間色から選択されることが好ましい。図3では、サブ画素として、RGBYの4色を用いる構成を示したが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、光の3原色以外の第4色として、黄色(Y)の代わりにマゼンダ(M)やシアン(C)など他の中間色を選択してもよい。また、画素配列についても図3に示す配列に限定されるものではなく、その他にストライプ配列、デルタ配列、ベイヤー配列、又はペンタイル構造を実現する配列等であってもよい。

[0034] 図3では省略されているが、各サブ画素にはスイッチング素子として薄膜トランジスタが設けられる。薄膜トランジスタを用いて各サブ画素106R、106G、106B及び106Yをオン／オフ制御することにより、各サブ画素に対応する任意の色を発光させ、1つの画素として様々な色を表現することができる。

[0035] 図3において各サブ画素内に矩形の破線で示した領域は、各サブ画素が独立して光を発する発光領域LAである。各サブ画素は、各色の光を独立して発光する発光領域LA-B（青色のサブ画素の発光領域）、LA-G（緑色のサブ画素の発光領域）、LA-R（赤色のサブ画素の発光領域）、及びLA-Y（黄色のサブ画素の発光領域）をそれぞれ有している（図4、図7参照）。

[0036] [4色表示方式の表示装置の画素構成]

図4は、4種類のサブ画素を含む画素を有する多原色表示方式の表示装置

の画素構成を示した概略断面図である。図4は、4色表示方式の表示装置において図3に示す画素レイアウトを実現する場合における、図3のA-A'線に沿った断面図である。4色表示方式の表示装置では、サブ画素としてRGBYの4色を用いる画素構成を実現する場合、図4に示すように、各サブ画素にはそれぞれRGBYの4色に対応する個別の発光層300R、300G、300B、300Yが設けられる。また、各サブ画素の発光領域LA-R、LA-G、LA-B、LA-Yには、隔壁層176から露出する画素電極170B、170G、170R、170Yがそれぞれ設けられている。

[0037] また、4色表示方式の表示装置では、サブ画素が独立して発光する色ごとに、各発光層と画素電極170との間に設けられる正孔輸送層から正孔注入層の膜厚を、光学干渉による色度の調整を目的として、互いに異なる膜厚に調整する必要がある。一般に、発光層のピーク波長が長いほど、光学干渉調整用の層の膜厚は厚くなる。

[0038] 図4では、青色のサブ画素106Bの発光層300Bと画素電極170Bとの間には、すべてのサブ画素に共通して設けられた正孔注入層210及と正孔輸送層220cとが積層されて設けられている。ここで、正孔注入層210及び正孔輸送層220cが、すべてのサブ画素に共通して設けられているとは、平面視において、1つの画素を構成する4種の隣接するサブ画素領域に、各サブ画素を相互に連結する同一層として、正孔注入層210及び正孔輸送層220cが配置されていることをいう。

[0039] 図4では、青色のサブ画素106Bに隣接する緑色のサブ画素106Gの発光層300Gと画素電極170Gとの間には、すべてのサブ画素に共通して設けられた正孔注入層210及び正孔輸送層220cの上に、緑色の光を表現するために適切な膜厚に調整するための正孔輸送層220Gが個別に設けられている。緑色のサブ画素106Gに隣接する赤色のサブ画素106Rの発光層300Rと画素電極170Rとの間には、すべてのサブ画素に共通して設けられた正孔注入層210及び正孔輸送層220cの他に、赤色の光を表現するために適切な膜厚に調整するための正孔輸送層220Rが個別に

設けられている。赤色のサブ画素 106 R に隣接する黄色のサブ画素 106 Y の発光層 300 Y と画素電極 170 Y との間には、すべてのサブ画素に共通して設けられた正孔注入層 210 及び正孔輸送層 220 c の他に、黄色の光を表現するために適切な膜厚に調整するための正孔輸送層 220 Y が個別に設けられている。

[0040] また、図 4 に示すように、各発光層の上には、各サブ画素に共通して設けられた電子輸送層 230、電子注入層 240、及び対向電極 174 が設けられている。図 4 に示すように、有機層 172 は、正孔注入層 210、各種の正孔輸送層 220、各種の発光層 300、電子輸送層 230、及び電子注入層 340 を含む複数の層が積層されて構成される。

[0041] 図 5 A ～ 図 5 D は図 4 に示す 4 色表示方式の表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す断面図である。図 4 に示す画素構成を実現するには、まず基板上に設けられた隔壁層 176 から露出する各画素電極 170 の上に、すべてのサブ画素に共通する層として正孔注入層 210 を形成し、正孔注入層 210 の上にすべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層 220 c を形成する（図 5 A）。次に、正孔輸送層 220 c 上の緑色のサブ画素 106 G 領域に、緑色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層 220 G を形成する（図 5 B）。次に、正孔輸送層 220 c 上の赤色のサブ画素 106 R 領域に、赤色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層 220 R を形成する（図 5 C）。次に、正孔輸送層 220 c 上の黄色のサブ画素 106 Y 領域に、黄色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層 220 Y を形成する（図 5 D）。このよう図 4 に示す表示装置において 4 色のサブ画素構造を製造するためには、すべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層 220 c を一括形成した後、サブ画素ごとに正孔輸送層を個別に形成するための製造工程が 3 工程も必要になる。

[0042] 図 6 A ～ 図 6 D は図 4 に示す 4 色表示方式の表示装置の発光層の製造方法を示す断面図である。図 4 に示す画素構成を実現するには、各サブ画素に対応する膜厚の正孔輸送層を個別に形成した後（図 5 D）、正孔輸送層 220

c上の青色のサブ画素106B領域に青色の発光層300Bを形成し（図6A）、緑色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220Gの上に緑色の発光層300Gを形成し（図6B）、赤色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220Rの上に赤色の発光層300Rを形成し（図6C）、黄色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220Yの上に黄色の発光層300Yを形成する（図6D）。このように図4に示す表示装置において4色のサブ画素構造を実現するには、互いに異なる材料を含む発光層をサブ画素ごとに個別に形成する必要があるため、発光層の製造工程が4工程も必要となる。したがって、図4に示す表示装置では、サブ画素ごとに正孔輸送層及び発光層を個別に形成する製造工程が、合計で7工程も必要となる。

[0043] [第1実施形態に係る表示装置の画素構成]

図7～図8Cを参照して第1実施形態について説明する。図7は本発明の第1実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。図7は、第1実施形態に係る表示装置において図3に示す画素レイアウトを実現する場合における、図3のA-A'線に沿った断面図である。図8A～図8Cは本発明の第1実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。図7に示すように、本実施形態の青色のサブ画素106Bと緑色のサブ画素106Gの構成は図4に示す表示装置と同じであるが、本実施形態では、隣接して配置される赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'において、赤色の発光層300Rと黄色の発光層300Y'の下に一体的に形成される正孔輸送層220RY'が、両サブ画素に共通する一つの層として設けられている点で、図4に示す表示装置と異なる。ここで、正孔輸送層220RY'が赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'に共通して設けられているとは、平面視において、1つの画素を構成する隣接する赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'領域に、各サブ画素を相互に連結する同一層として正孔輸送層220RY'が配置されていることをいう。その他の構成は図4～図6Dに示す表示装置について説明した構成と同じであるため、繰り返しの説明は省略する。

- [0044] 本実施形態では、赤色のサブ画素106Rに対応する膜厚調整用の正孔輸送層220RY'が、隣接する黄色のサブ画素106Y'に対応する膜厚調整用の正孔輸送層220RY'と同一の層として共通化されているため、赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'に対応する正孔輸送層220RY'を同一工程で一括形成することができる。
- [0045] 具体的な製造方法について図8A～図8Cを参照して説明する。図7に示す本実施形態の画素構成を製造するには、まず、基板上に設けられた隔壁層176から露出する各画素電極170の上に、すべてのサブ画素に共通する層として正孔注入層210を形成し、正孔注入層210の上にすべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層220cを形成する（図8A）。正孔輸送層220cの膜厚は、例えば、青色のサブ画素106Bを基準として、光学干渉を考慮して青色を発光するのに適した膜厚（例えば110nm）であるように設定されてもよい。
- [0046] 次に、正孔輸送層220c上の緑色のサブ画素106G領域に、緑色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220Gを形成する（図8B）。正孔輸送層220Gの膜厚は、正孔輸送層220cの膜厚と正孔輸送層220Gの膜厚との合計が、光学干渉を考慮して緑色を発光するのに適した膜厚となるように調整された膜厚（例えば25nm）であってもよい。
- [0047] 一般的に、光学干渉を考慮した適切な膜厚は、サブ画素ごとに反射させたい波長に対して、発光層と画素電極の金属層（反射層）との間に配置される各層の厚さと屈折率に基づいて決定される。
- [0048] 次に、正孔輸送層220c上の赤色のサブ画素106R領域と黄色のサブ画素106Y'領域とに共通する層として、赤色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220RY'を形成する（図8C）。正孔輸送層220RY'の膜厚は、正孔輸送層220cの膜厚と正孔輸送層220RY'の膜厚との合計が、光学干渉を考慮して赤色を発光するのに適した膜厚となるように調整された膜厚（例えば80nm）であってもよい。特に、正孔輸送層220RY'は、図8Cに示すように、平面視において基板102のX方向に連続

して配置されるため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。マスク開口を拡大することによって正孔輸送層 220RY' の形成工程が簡易化され、製造工程における不良が削減される。

[0049] このように本実施形態にかかる4色のサブ画素構造を製造する場合、すべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層 220c を形成した後、サブ画素ごとに正孔輸送層を個別に形成する製造工程が2工程で足りるため、図4に示す表示装置と比較して1工程削減することができる。本実施形態では、正孔輸送層を個別に形成した後、図4に示す表示装置と同様にサブ画素ごとに発光層を個別に形成する製造工程が4工程必要となるが、正孔輸送層を共通化しているため、発光層の製造工程まで考慮しても、図4に示す表示装置の7工程より1工程削減された6工程で足りる。したがって、図4に示す表示装置では、サブ画素ごとに正孔輸送層及び発光層を個別に形成する製造工程が合計で7工程も必要であったものを、本実施形態によれば6工程に削減することができる。これにより、正孔輸送層を個別に形成する製造工程が簡易化されるため、製造タクトが短縮され、有機EL表示装置の生産性が向上する。

[0050] 上述したように、本実施形態において、正孔輸送層 220RY' の膜厚は、赤色の発光層 300R の光学干渉調整を目的として調整された膜厚であってもよい。この場合、黄色の発光層 300Y' の下に設けられる有機層の膜厚は、赤色の発光層 300R の下に設けられる有機層の膜厚と同じ厚さに設定されるため、黄色の発光領域 LA-Y においては、有機層の膜厚を個別に調整することができない。そこで、本実施形態における黄色の発光層 300Y' の材料は、予め設定された膜厚による光学干渉による色ずれを考慮したうえで、所望の色を発光することができるような発光材料が選択される。

[0051] 例えば、上述したように正孔輸送層 220RY' の膜厚が赤色の発光層 300R の光学干渉調整を目的として調整された膜厚である場合、黄色の発光領域 LA-Y では赤色の波長成分が強くなるため、赤色の波長成分を減らしたり、ピーク波長がより短い方向にシフトした発光材料を用いて黄色の発光

層 300Y' を形成したりする必要がある。

[0052] 図7では、隣接する赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'との間で膜厚調整用の正孔輸送層220RY'が共通化されているが、本実施形態はこの色のサブ画素の組み合わせに限定されるものではない。例えば、緑色のサブ画素と黄色のサブ画素とが隣接配置されている画素構成の場合には、隣接する緑色のサブ画素と黄色のサブ画素との間で膜厚調整用の正孔輸送層を共通化してもよい。このように隣接する色相の光を発光する異なる種類のサブ画素が隣接配置されている場合には、当該隣接するサブ画素の発光層のピーク波長が互いに近いため、正孔輸送層を共通化して同じ膜厚で形成することができる。この場合、一方のサブ画素の発光色に適した膜厚を共通して利用する他方のサブ画素の発光層の材料は、予め設定された膜厚による色ずれを考慮したうえで適切な色を発光する発光材料を選択することによって、各サブ画素において所望の色を表現することができる。

[0053] (第2実施形態)

本発明の第2実施形態に係る表示装置について、図9から図10Cを参照して説明する。

[0054] [第2実施形態に係る表示装置の画素構成]

図9は本発明の第2実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。図9は、第2実施形態に係る表示装置において図3に示す画素レイアウトを実現する場合における、図3のA-A'線に沿った断面図である。図10A～図10Cは本発明の第2実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す図である。第2実施形態に係る表示装置は、図9に示すように、本実施形態の青色のサブ画素106Bの構成は図4に示す表示装置と同じであるが、本実施形態では、第1実施形態と同様に、隣接して配置される赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'において、赤色の発光層300Rと黄色の発光層300Y'の下に形成される個別の正孔輸送層220RY'が、両サブ画素に共通する一つの層として設けられていることに加えて、隣接して配置される緑色のサブ画素106Gと赤色のサブ画素1

06Rにおいて、緑色の発光層300Gと赤色の発光層300Rの下に形成される個別の正孔輸送層220GRが、両サブ画素に共通する一つの層として設けられている。

[0055] ここで、正孔輸送層220GRが緑色のサブ画素106Gと赤色のサブ画素106Rに共通して設けられているとは、平面視において、1つの画素を構成する隣接する緑色のサブ画素106Gと赤色のサブ画素106R領域に、各サブ画素を相互に連結する同一層として正孔輸送層220GRが配置されていることをいう。その他の構成は第1実施形態と同様であるため、共通する説明の繰り返しは省略する。

[0056] 本実施形態では、第1実施形態と同様に、赤色のサブ画素106Rに対応する膜厚調整用の正孔輸送層220RY[′]が、隣接する黄色のサブ画素106Y[′]に対応する膜厚調整用の正孔輸送層220RY[′]と共通化されていることに加えて、緑色のサブ画素106Gに対応する膜厚調整用の正孔輸送層220GRが、隣接する赤色のサブ画素106Rに対応する膜厚調整用の正孔輸送層220GRと共通化されている。これにより、赤色の発光層300Rの下には、緑色のサブ画素と共通化された正孔輸送層220GRと、黄色のサブ画素と共通化された正孔輸送層220RY[′]とが積層された構造となる。本実施形態では赤色のサブ画素106Rと緑色のサブ画素106Gの正孔輸送層220GRを共通化しているが、本発明はこの組み合わせに限定されるものではなく、発光層のピーク波長の近い2種類のサブ画素の正孔輸送層を共通化することができる。

[0057] 図9に示す本実施形態の画素構成を製造するには、まず、基板上に設けられた隔壁層176から露出する各画素電極170の上に、すべてのサブ画素に共通する層として正孔注入層210を形成し、正孔注入層210の上にすべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層220cを形成する（図10A）。次に、正孔輸送層220c上の緑色のサブ画素106G領域と赤色のサブ画素106R領域とに共通する層として、緑色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層220GRを形成する（図10B）。次に、赤色のサブ画素

106R領域と黄色のサブ画素106Y'領域とに共通する層として、正孔輸送層220GRの上に、赤色に対応する膜厚となるように調整された正孔輸送層220RY'を形成する(図10C)。

[0058] 特に、正孔輸送層220GRは、図10Bに示すように、平面視においてY方向に連続配置されているため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。同様に、正孔輸送層220RY'も、図10Cに示すように、平面視においてY方向に連続配置されているため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。したがって、正孔輸送層220GR及び正孔輸送層220RY'の製造工程において、それぞれマスク開口を拡大することによって、各正孔輸送層220の形成工程がより簡易化され、正孔輸送層の製造工程における不良が削減される。

[0059] この場合、赤色のサブ画素106R領域に個別に形成される正孔輸送層の膜厚は、緑色のサブ画素と共通化される正孔輸送層220GRの膜厚と、黄色のサブ画素と共通化される正孔輸送層220RY'の膜厚とを合計した膜厚となるのに対し、黄色のサブ画素106Y'領域には正孔輸送層220GRが存在しないため、黄色のサブ画素106Y'領域に個別に形成される正孔輸送層の膜厚は、正孔輸送層220RY'の膜厚となる。本実施例では正孔輸送層220GRを赤色のサブ画素106Rと緑色のサブ画素106Gとの間で共通化しているが、この色のサブ画素の組み合わせに限定されるものではなく、発光層のピーク波長が互いに近い発光層の正孔輸送層を共通化することができる。

[0060] このように本実施形態にかかる4色のサブ画素構造を製造する場合、すべてのサブ画素に共通する層として正孔輸送層220cを形成した後、サブ画素ごとに正孔輸送層を個別に形成する製造工程が2工程で足りるため、図4に示す表示装置と比較して1工程削減することができる。本実施形態では、正孔輸送層を個別に形成した後、図4に示す表示装置と同様にサブ画素ごとに発光層を個別に形成する製造工程が4工程必要となるが、正孔輸送層を共通化しているため、発光層の製造工程まで考慮しても図4に示す表示装置の

7工程より1工程削減された6工程で足りる。したがって、図4に示す表示装置では、サブ画素ごとに正孔輸送層及び発光層を個別に形成する製造工程が合計で7工程必要であったものを、本実施形態によれば6工程に削減することができる。これにより、正孔輸送層を個別に形成する製造工程がより簡易化されるため、製造タクトが短縮され、有機EL表示装置の生産性が向上する。

[0061] さらに、本実施形態では、赤色のサブ画素106R領域に個別に形成される正孔輸送層の膜厚と、黄色のサブ画素106Y'領域に個別に形成される正孔輸送層の膜厚とを異なる厚さに調整することができるため、第1実施形態と比較して、黄色のサブ画素における光学干渉の膜厚調整がより容易である。膜厚調整の具体的な方法として、例えば、上述したように、緑色のサブ画素106G領域と赤色のサブ画素106R領域とに共通する正孔輸送層220GRの膜厚を、緑色に対応する膜厚（例えば25nm）に調整し、赤色のサブ画素106R領域と黄色のサブ画素106Y'領域とに共通する正孔輸送層220RY'の膜厚を、正孔輸送層220GRの膜厚（緑色に対応する膜厚）+正孔輸送層220RY'の膜厚＝赤色に対応する膜厚（例えば80nm）となるように調整し、その結果、黄色のサブ画素106Y'領域に設けられる正孔輸送層220RY'の膜厚（例えば55nm）が、赤色に対応する膜厚（例えば80nm）－緑色に対応する膜厚（例えば25nm）となるように調整してもよい。また、本実施形態においても、第1実施形態と同様に、黄色の発光層300Y'の材料として、予め設定された膜厚による色ずれを考慮した材料を選択するという色度の制御方法を併用してもよい。

[0062] （第3実施形態）

本発明の第3実施形態に係る表示装置について、図11から図12Cを参照して説明する。

[0063] [第3実施形態に係る表示装置の画素構成]

図11は本発明の第3実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。図11は、第3実施形態に係る表示装置において図3に示す画

素レイアウトを実現する場合における、図3のA-A'線に沿った断面図である。図12A～図12Cは本発明の第3実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す図である。第3実施形態に係る表示装置は、図11に示すように、本実施形態の青色のサブ画素106B及び緑色のサブ画素106Gの構成は図4に示す表示装置と同じであるが、本実施形態では、隣接して配置される赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'において、赤色の発光層300Rが、両サブ画素に共通する発光層として設けられている点で、図4に示す表示装置と異なる。ここで、赤色の発光層300Rが赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'に共通して設けられているとは、平面視において、1つの画素を構成する隣接する赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'領域に、各サブ画素を相互に連結する同一層として赤色の発光層300Rが配置されていることをいう。

[0064] 第1実施形態及び第2実施形態では、各サブ画素に個別に設けられる膜厚調整用の正孔輸送層を一部共通化していたが、本実施形態では、各サブ画素の発光層を一部共通化している。

[0065] 本実施形態では、赤色のサブ画素106Rに対応する赤色の発光層300Rが、隣接する黄色のサブ画素106Y'の発光層と共通化されている。また、黄色のサブ画素の発光領域LA-Yに設けられる有機層の膜厚が、赤色のサブ画素の発光領域LA-Rと異なる膜厚で形成されているため、黄色のサブ画素の発光領域LA-Yから出る光を、赤色のサブ画素の発光領域LA-Rから出る光と異なる色に調整することができる。その他の構成は第1実施形態から第2実施形態と同様であるため、共通する説明の繰り返しは省略する。

[0066] 図11に示す本実施形態の画素構成を製造する場合、4種類のサブ画素ごとに膜厚調整用の正孔輸送層を個別に形成する製造工程については、図4、図5A～図5Dにおいて説明した表示装置における正孔輸送層の製造方法と同じである。ただし、図4に示す表示装置と異なり、本実施形態においては、正孔輸送層を個別に形成する製造工程において、黄色のサブ画素領域に個

別に設けられる正孔輸送層の膜厚は、その上に赤色の発光層 300R が共通に用いられることを考慮したうえで、所望の色度を実現することのできるように調整された膜厚が選択される。

[0067] 次に、正孔輸送層の製造後に、発光層を製造する工程において図 12A～図 12C を用いて説明する。本実施形態では、まず、各サブ画素に対応する膜厚の正孔輸送層を個別に形成する（図 5D）。次に、正孔輸送層 220c 上の青色のサブ画素 106B 領域に青色の発光層 300B を形成し（図 12A）、緑色に対応する膜厚に調整された正孔輸送層 220G の上に緑色の発光層 300G を形成し（図 12B）、赤色のサブ画素 106R 領域と黄色のサブ画素 106Y' 領域とに共通する発光層として赤色の発光層 300R を形成する（図 12C）。特に、赤色の発光層 300R は、図 12C に示すように、平面視において X 方向に連続配置されているため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。したがって、赤色の発光層 300R の製造工程において、マスク開口を拡大することによって、発光層 300R の形成工程が簡易化され、発光層の製造工程における不良が削減される。

[0068] このように本実施形態にかかる 4 色のサブ画素構造を製造する場合、サブ画素ごとに発光層を製造する工程が 3 工程で足りるため、図 4 に示す表示装置と比較して 1 工程削減することができる。本実施形態では、膜厚調整のための正孔輸送層を個別に形成する際には、図 4 に示す表示装置と同様にサブ画素ごとに正孔輸送層を個別に形成する製造工程が 4 工程必要となるが、発光層を一部共通化しているため、正孔輸送層の製造工程まで考慮しても、図 4 に示す表示装置の 7 工程より 1 工程削減された 6 工程で足りる。したがって、図 4 に示す表示装置では、サブ画素ごとに正孔輸送層及び発光層を個別に形成する製造工程が合計で 7 工程必要であったものを、本実施形態によれば 6 工程に削減することができる。これにより、発光層を個別に形成する製造工程が簡易化されるため、製造タクトが短縮され、有機 EL 表示装置の生産性が向上する。

[0069] 図 11 では、隣接する赤色のサブ画素 106R と黄色のサブ画素 106Y

ゝとの間で赤色の発光層 300R が共通化されているが、本実施形態はこの色のサブ画素の組み合わせに限定されるものではない。例えば、青色のサブ画素と緑色のサブ画素とが隣接配置されている画素構成の場合には、隣接する青色のサブ画素と緑色のサブ画素との間で青色の発光層を共通化してもよい。また、緑色のサブ画素と赤色のサブ画素とが隣接配置されている画素構成の場合には、隣接する緑色のサブ画素と赤色のサブ画素との間で緑色の発光層を共通化してもよい。このように隣接する色相を発光する異なる種類のサブ画素が隣接配置されている場合には、当該隣接するサブ画素の発光層のピーク波長が互いに近いため、発光層を共通化することができる。この場合、一方のサブ画素の発光層を共通に利用して他の色を発光する他方のサブ画素の発光領域に形成される正孔輸送層の膜厚は、予め設定された発光層の色を考慮したうえで異なる色を表現することのできる膜厚が選択されることで、所望の色を発光することができる。

[0070] (第4実施形態)

本発明の第4実施形態に係る表示装置について、図13を参照して説明する。

[0071] [第4実施形態に係る表示装置の画素構成]

図13は本発明の第4実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。図13は、第4実施形態に係る表示装置において図3に示す画素レイアウトを実現する場合における、図3のA-A'線に沿った断面図である。第4実施形態に係る表示装置は、図13に示すように、本実施形態の青色のサブ画素106の構成は図4に示す表示装置と同じであるが、第2実施形態と同様に、隣接して配置される赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'において、正孔輸送層220RY'が、両サブ画素に共通する一つの層として設けられていることに加えて、隣接して配置される緑色のサブ画素106Gと赤色のサブ画素106Rにおいて、緑色の発光層300Gと赤色の発光層300Rの下に形成される個別の正孔輸送層220GRが、両サブ画素に共通する一つの層として設けられている。さらに、本実施形

態では、第3実施形態と同様に、隣接して配置される赤色のサブ画素106Rと黄色のサブ画素106Y'において、赤色の発光層300Rが、両サブ画素に共通する発光層として設けられている。本実施形態では、第2実施形態と同様に各サブ画素に個別に設けられる膜厚調整用の正孔輸送層を一部共通化するとともに、第3実施形態と同様に各サブ画素の発光層も一部共通化するものである。その他の構成は第1～第3実施形態と同様であるため、共通する説明の繰り返しは省略する。

[0072] 本実施形態では、第2実施形態と同様に、各サブ画素に個別に設けられる膜厚調整用の正孔輸送層を、赤色のサブ画素106Rと隣接する黄色のサブ画素106Y'との間で正孔輸送層220RY'を共通化し、かつ、緑色のサブ画素106Gと隣接する赤色のサブ画素106Rとの間で正孔輸送層220GRを共通化している。このように正孔輸送層を一部共通化することによって、膜厚調整用の正孔輸送層の製造工程を1工程削減することができる。とともに、共通化された正孔輸送層は、平面視においてXからY方向に連続配置されているため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。したがって、共通化された正孔輸送層220GR及び正孔輸送層220RY'の製造工程において、それぞれマスク開口を拡大することによって、各正孔輸送層220の形成工程がより簡易化され、正孔輸送層の製造工程における不良が削減される。

[0073] さらに、本実施形態では、第3実施形態と同様に、各サブ画素の発光層を一部共通化している。このように発光層を一部共通化することによって、発光層の製造工程も1工程削減することができる。とともに、共通化された発光層は、平面視においてXからY方向に連続配置されているため、大きなマスク開口で同一方向に一括成膜することができる。したがって、共通化された発光層300Rの製造工程において、マスク開口を拡大することによって、発光層の形成工程が簡易化され、発光層の製造工程における不良が削減される。

[0074] このように、図4に示す表示装置では、サブ画素ごとに正孔輸送層及び発

光層を個別に形成する製造工程が合計で 7 工程必要であったものを、本実施形態によれば 5 工程で足りるため、2 工程も削減することができる。さらに、本実施形態によれば、各サブ画素間において正孔輸送層を一部共通化するとともに発光層を一部共通化しているため、各層を形成する際のマスク開口を拡大することができ、各製造工程をより簡易化して歩留まりを向上させることができる。

[0075] (第 5 実施形態)

本発明の第 5 実施形態に係る表示装置について、図 14 から図 16 B を参照して説明する。

[0076] [第 5 実施形態に係る表示装置の画素構成]

図 14 は本発明の第 5 実施形態に係る表示装置の画素構成を示した概略断面図である。図 15 A ～図 15 B は本発明の第 5 実施形態に係る表示装置の発光層の製造方法を示す平面図である。図 16 A ～図 16 B は本発明の第 5 実施形態に係る表示装置の正孔輸送層の製造方法を示す平面図である。第 5 実施形態に係る表示装置は、図 14 に示すように、平面視において、青色のサブ画素 106 B の画素サイズが、他の色のサブ画素 106 Y、106 R、106 G の画素サイズの約 3 倍であり、かつ、青色のサブ画素 106 B が平面視において同一方向（図 14 では X 方向）に連続して形成される画素構成を有する。本実施形態に係る表示装置の断面構造は、青色のサブ画素 106 B の開口領域のサイズ及び画素配置が変更されている点を除き、第 4 実施形態と同様であるため、図 13 は図 14 の A-A' 線に沿った断面構造に相当する図である。青色の発光層 300 B は、他の色の発光層と比較して相対的に短寿命であるため、青色のサブ画素 106 B 画素の開口領域のサイズを大きくすることにより、発光素子全体の短寿命化を防止することができる。

[0077] 第 5 実施形態では、図 14 に示すように、青色のサブ画素 106 B が平面視において同一方向（図 14 では X 方向）に連続して形成される画素構成を有するため、青色の発光層 300 R を形成する際に、図 15 A 及び図 15 B に示すような、同一方向に一括形成された大きな開口を有するマスク 410

を用いて複数の画素 106 の青色のサブ画素 106B 領域の発光層 300B を一括形成することができる。この場合、マスク開口のサイズが大きいため、マスク製造の歩留まりが向上する。また、青色の発光層 300B を同一方向に連続形成するため、青色の発光層 300B を形成する際に、他の色の発光層との混色による不良が生じることを防止することができる。

[0078] また、第 5 実施形態では、図 14 に示すように、平面視において同一方向（図 14 では X 方向）に隣接する黄色のサブ画素 106Y、赤色のサブ画素 106R、緑色のサブ画素 106G がこの順で連続形成される画素構成を有するため、膜厚調整のための正孔輸送層を個別に製造する工程において、第 4 実施例で説明した緑色のサブ画素 106G と赤色のサブ画素 106R 間で共有する正孔輸送層 220GR と、赤色のサブ画素 106R と黄色のサブ画素 106Y 間で共有する正孔輸送層 220RY とを形成する際に、図 16A に示す同じマスク 420 を用いて、図 16B に示すように、同一のマスク 420 の開口位置を、隣接する黄色のサブ画素 106Y と赤色のサブ画素 106R を共に開口する位置に合わせて正孔輸送層 220RY を形成した後、マスク 420 全体を X 方向にオフセット移動させ、隣接する赤色のサブ画素 106R と緑色のサブ画素 106G を共に開口する位置に合わせて正孔輸送層 220GR を連続形成することができる。この場合、正孔輸送層 220RY と正孔輸送層 220GR とは正孔輸送層として同一機能を有する膜であるため、同一の成膜材料で形成されるため、同一のマスク 420 をオフセット移動させることにより各正孔輸送層を連続形成することができる。

[0079] また、図 14 と異なり、平面視において同一方向に隣接して形成される青色以外の色のサブ画素の配置が、緑色のサブ画素 106G、赤色のサブ画素 106R、黄色のサブ画素 106Y の順に連続形成されている場合であっても、隣接する黄色のサブ画素 106Y と赤色のサブ画素 106R を共に開口するマスクの開口位置と、隣接する赤色のサブ画素 106R と緑色のサブ画素 106G を共に開口するマスクの開口位置との関係が同一方向にオフセット移動した位置になるため、この場合でも、図 16B に示すように、同一の

マスク420をX方向にオフセット移動させることで、正孔輸送層220RYと正孔輸送層220GRとを連続形成することができる。

[0080] これにより、本実施形態によれば、正孔輸送層220RYの形成工程と正孔輸送層220GRの形成工程において、同じマスク420及び同じ正孔輸送層成膜用の材料を使用して連続してオフセット成膜することができるため、製造タクトを短縮することができ、使用するマスクや装置の費用も削減することができる。その他の構成は第1～第4実施形態と同様であるため、共通する説明の繰り返しは省略する。

[0081] 本発明に係る実施形態及び実施例として説明した表示装置を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。また、上述した各実施形態は、技術的矛盾の生じない範囲において、相互に組み合わせることが可能である。

[0082] また、上述した実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書等の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

符号の説明

[0083] 100：表示装置（有機EL表示装置）、102：基板、104：画素部、106：画素、106B：青色のサブ画素（第1サブ画素）、106G：緑色のサブ画素（第2サブ画素）、106R：赤色のサブ画素（第3サブ画素）、106Y、106Y'：黄色のサブ画素（第4サブ画素）、150：有機EL素子、170：画素電極（アノード）、172：有機層、174：対向電極、210：正孔注入層、220c、220G、220R、220Y、220RY'、220GR：正孔輸送層、300B、300G、300R、300Y、300Y'：発光層、LA-B、LA-G、LA-R、LA-Y：発光領域、410、420：マスク

請求の範囲

- [請求項1] 1つの画素が、基板上に隣接配置される、第1色を独立して発光する第1発光領域を有する第1サブ画素、第2色を独立して発光する第2発光領域を有する第2サブ画素、第3色を独立して発光する第3発光領域を有する第3サブ画素及び第4色を独立して発光する第4発光領域を有する第4サブ画素から構成される有機EL表示装置であって、
- 、
- 前記第1から第4サブ画素は、
- 前記基板上の前記第1から第4発光領域に対応して設けられた第1から第4画素電極と、
- 前記第1から第4画素電極上に設けられた対向電極と、
- 前記第1から第4画素電極と前記対向電極との間に設けられた有機層とを有し、
- 前記有機層は、
- 前記第1から第4画素電極上に設けられた第1正孔輸送層と、
- 前記第1正孔輸送層上に、前記第1から第4サブ画素に応じて個別に設けられた第1から第4発光層と、
- 前記第1正孔輸送層と前記第2発光層との間に設けられた第2正孔輸送層と、
- 前記第1正孔輸送層と前記第3発光層及び前記第4発光層との間に設けられた第3正孔輸送層とを有する、有機EL表示装置。
- [請求項2] 前記第2正孔輸送層は、前記第2サブ画素に個別に設けられ、前記第3サブ画素には存在しない、請求項1に記載の有機EL表示装置。
- [請求項3] 前記第3サブ画素は、前記第1正孔輸送層の上に、前記第2正孔輸送層、前記第3正孔輸送層及び前記第3発光層がこの順に積層された構造を有する、請求項1に記載の有機EL表示装置。
- [請求項4] 前記第3発光層及び前記第4発光層は、前記第1色から前記第4色のうち、ピーク波長が互いに近い発光層である、請求項1乃至3のい

ずれか一つに記載の有機EL表示装置。

[請求項5]

1つの画素が、基板上に隣接配置される、第1色を独立して発光する第1発光領域を有する第1サブ画素、第2色を独立して発光する第2発光領域を有する第2サブ画素、第3色を独立して発光する第3発光領域を有する第3サブ画素及び第4色を独立して発光する第4発光領域を有する第4サブ画素から構成される有機EL表示装置であって、

前記第1から第4サブ画素は、

前記基板上的前記第1から第4発光領域に対応して設けられた第1から第4画素電極と、

前記第1から第4画素電極上に設けられた対向電極と、

前記第1から第4画素電極と前記対向電極との間に設けられた有機層とを有し、

前記有機層は、

前記第1から第4画素電極上に設けられた第1正孔輸送層と、

前記第1正孔輸送層上に、前記第1サブ画素に設けられた第1発光層と、

前記第1正孔輸送層上に、前記第2サブ画素に設けられた第2正孔輸送層と、

前記第2サブ画素に設けられた第2発光層と、

前記第3サブ画素に設けられた第3正孔輸送層と、

前記第3サブ画素及び前記第4サブ画素に設けられた第3発光層と、を有する、有機EL表示装置。

[請求項6]

前記第2正孔輸送層は、前記第2サブ画素に個別に設けられる、請求項5に記載の有機EL表示装置。

[請求項7]

前記第3正孔輸送層は、前記第3サブ画素に個別に設けられる、請求項5又は請求項6に記載の有機EL表示装置。

[請求項8]

前記第4サブ画素は、前記第1正孔輸送層の上に、第4正孔輸送層

及び前記第3発光層がこの順に積層された構造を有する、請求項5に記載の有機EL表示装置。

[請求項9] 前記第3サブ画素は、前記第1正孔輸送層の上に、前記第2正孔輸送層、前記第3正孔輸送層及び前記第3発光層がこの順に積層された構造を有し、

前記第4サブ画素は、前記第1正孔輸送層の上に、前記第3正孔輸送層及び前記第3発光層がこの順に積層された構造を有する、請求項5に記載の有機EL表示装置。

[請求項10] 前記基板上に前記画素を複数有し、
複数の前記第1サブ画素は、前記基板上の第1方向に沿って連続配置され、

複数の前記第2から第4サブ画素は、前記第1方向に沿って前記第1サブ画素と隣接する列に配置され、前記第2サブ画素は前記第3サブ画素と隣接し、前記第3サブ画素は前記第4サブ画素に隣接する順で連続配置される、請求項9に記載の有機EL表示装置。

[請求項11] 前記第3正孔輸送層は、隣接する前記第3サブ画素及び前記第4サブ画素を連結する同一層である、請求項3、請求項9及び10のいずれか一つに記載の有機EL表示装置。

[請求項12] 前記第2正孔輸送層は、隣接する前記第2サブ画素及び前記第3サブ画素を連結する同一層である、請求項3、請求項9及び10のいずれか一つに記載の有機EL表示装置。

[請求項13] 前記第3発光層は、隣接する前記第3サブ画素及び前記第4サブ画素を連結する同一層である、請求項5乃至請求項10のいずれか一つに記載の有機EL表示装置。

[請求項14] 前記第2正孔輸送層と前記第3正孔輸送層との膜厚は互いに異なることを特徴とする、請求項1乃至請求項10のいずれか一つに記載の有機EL表示装置。

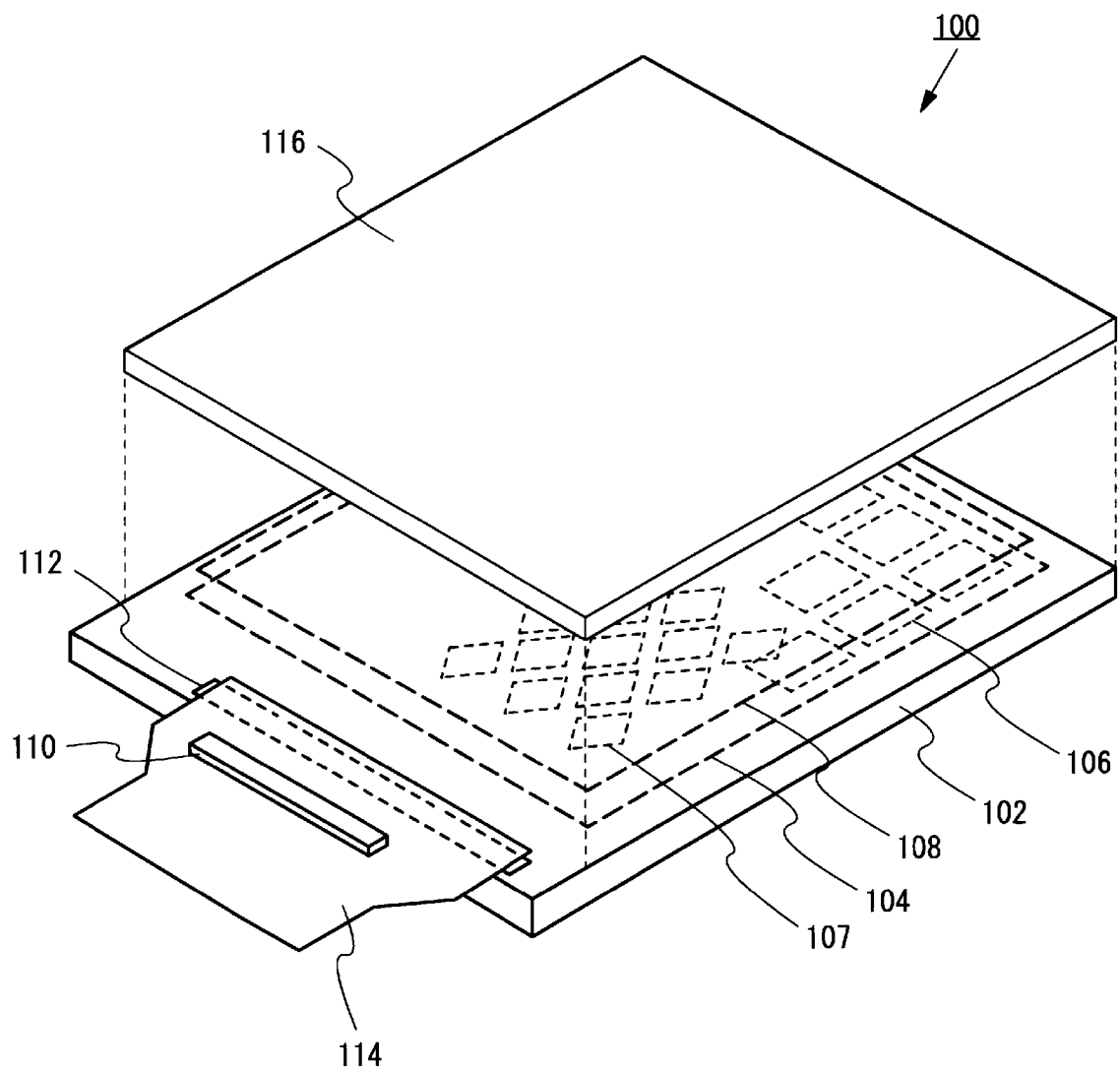
[請求項15] 前記第2正孔輸送層、前記第3正孔輸送層及び前記第4正孔輸送層

の膜厚はいずれも互いに異なることを特徴とする、請求項 8 に記載の有機 E L 表示装置。

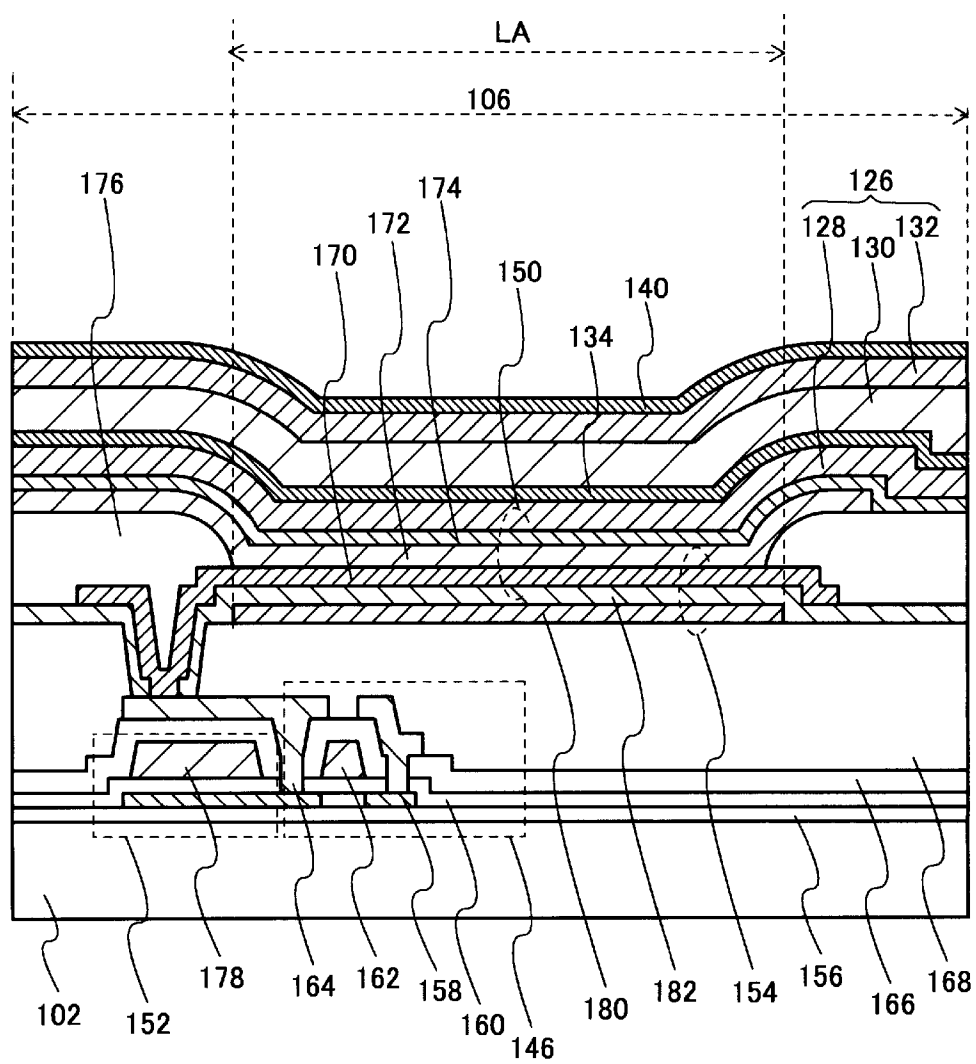
[請求項 16] 前記第 2 発光層及び前記第 3 発光層は、前記第 1 色から前記第 4 色のうち、ピーク波長が互いに近い発光層である、請求項 3、請求項 5、請求項 9 及び請求項 10 のうちいずれか一つに記載の有機 E L 表示装置。

[請求項 17] 前記第 1 色は、前記第 1 色から前記第 4 色のうち、ピーク波長が最も短い、請求項 5 又は請求項 10 に記載の有機 E L 表示装置。

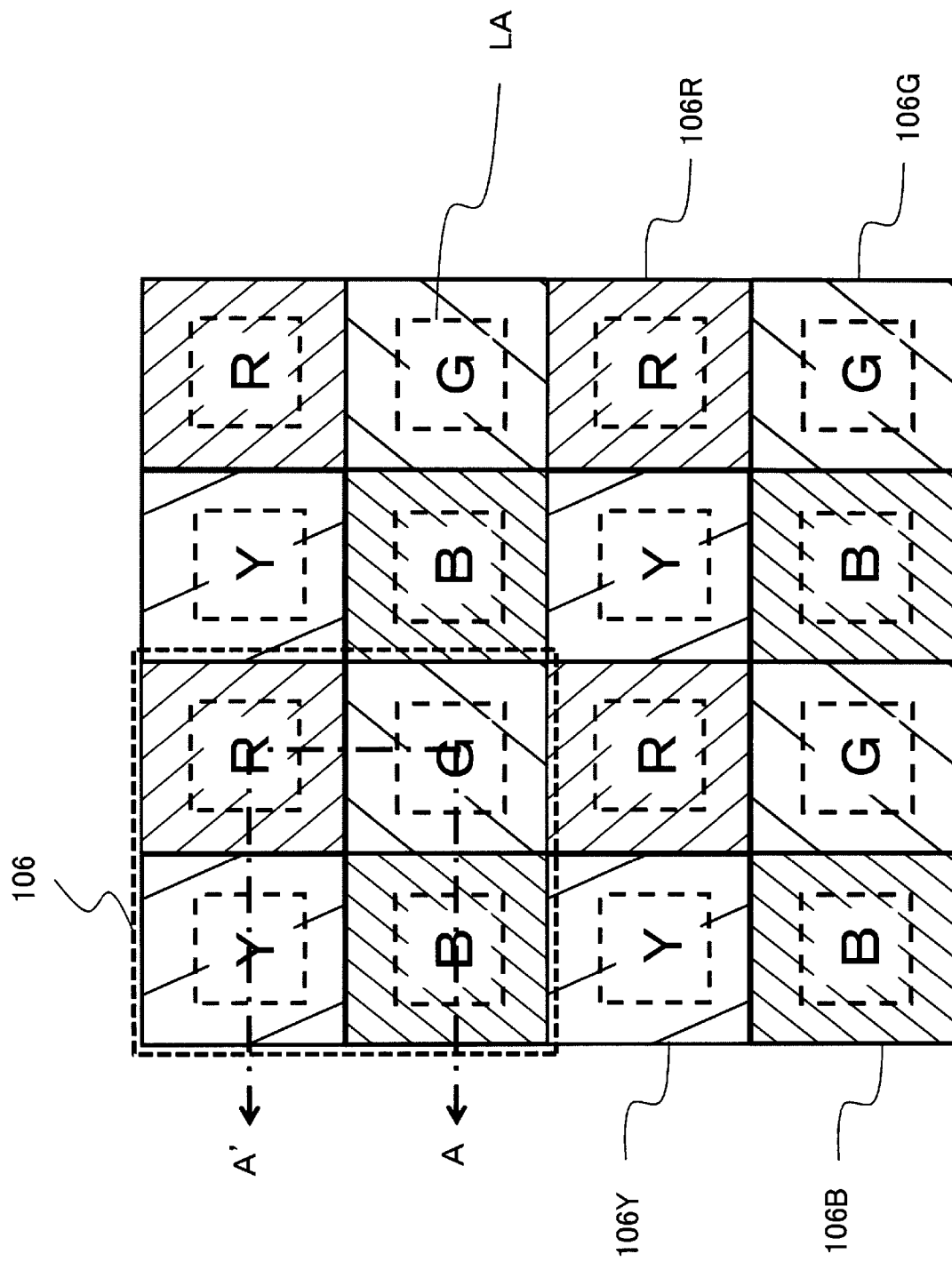
[図1]



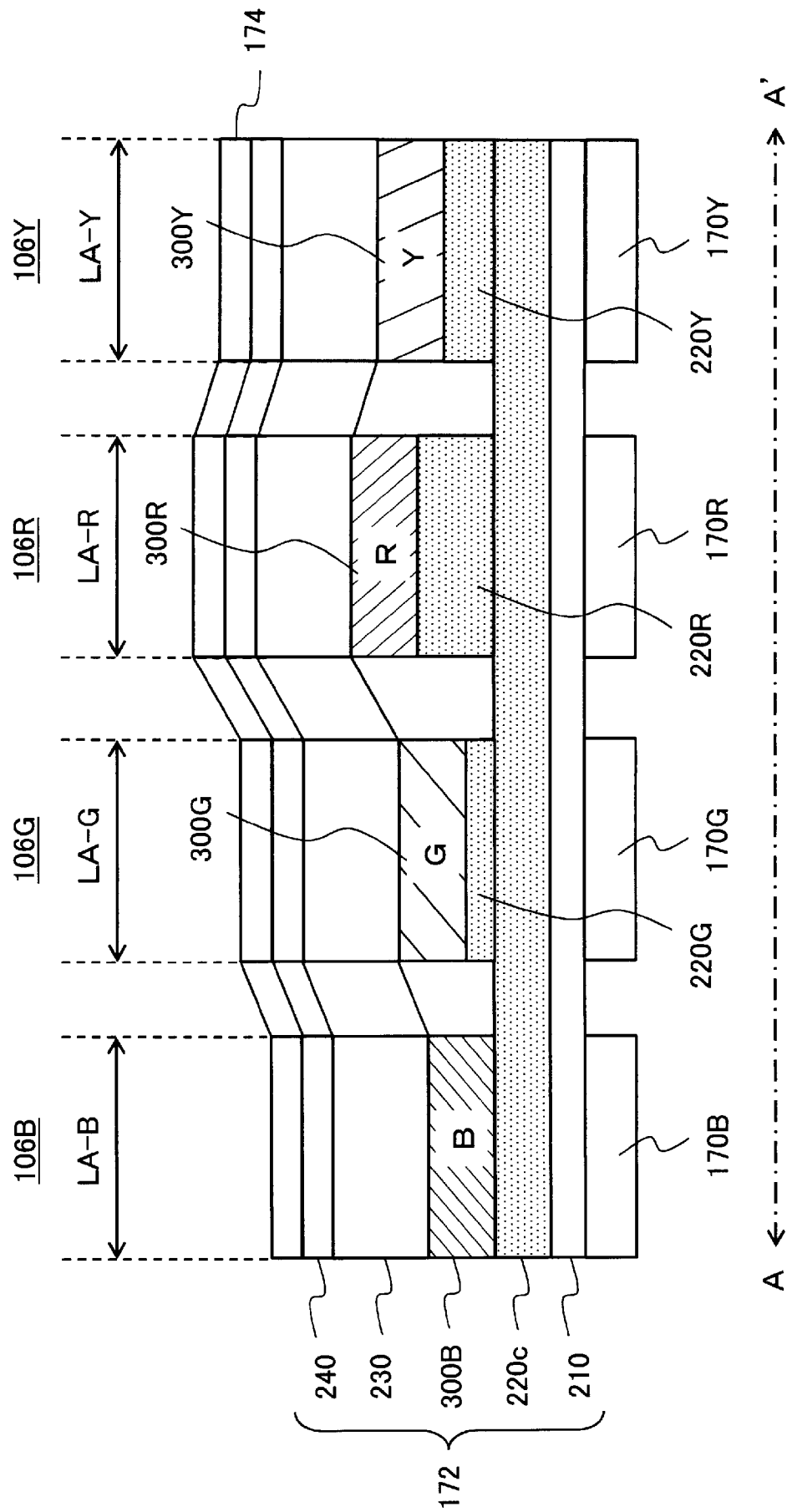
[図2]



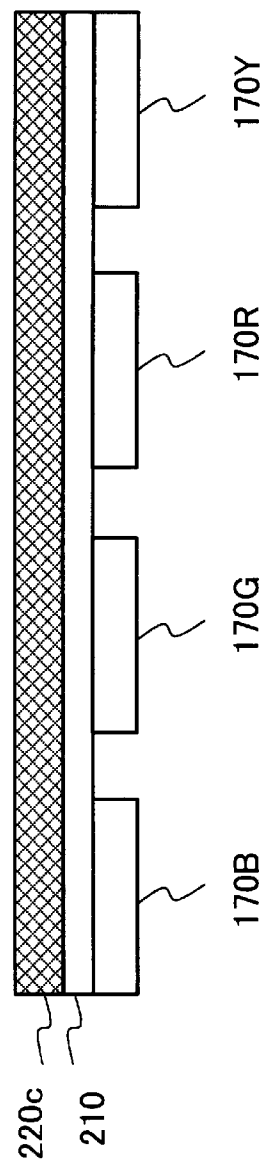
[図3]



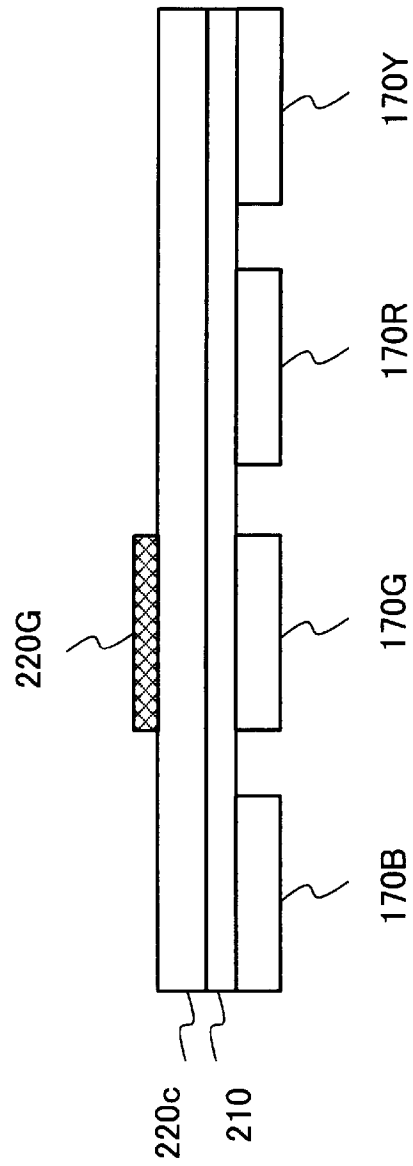
[図4]



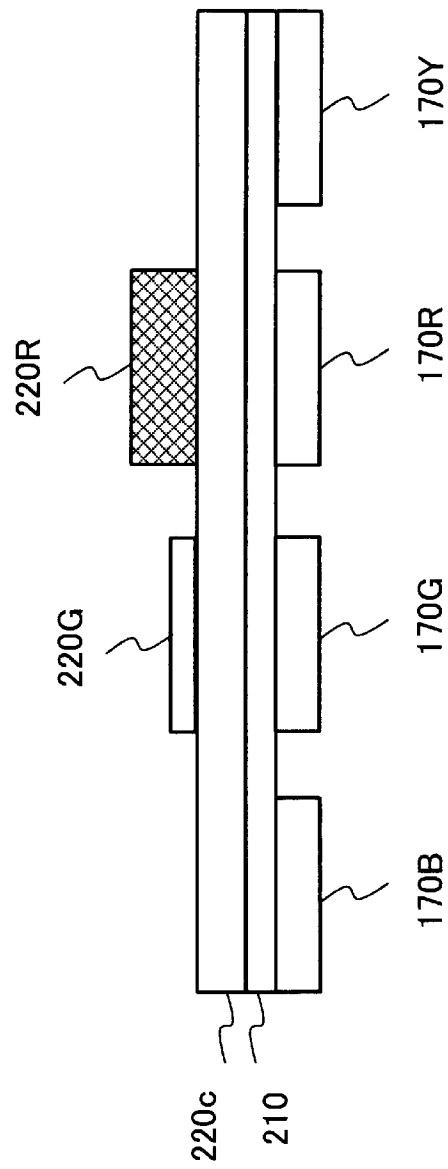
[図5A]



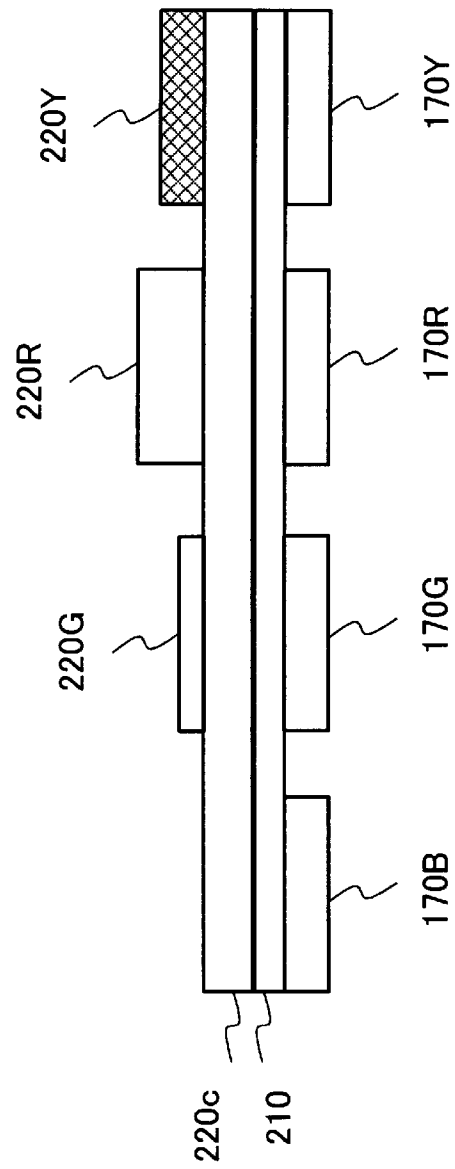
[図5B]



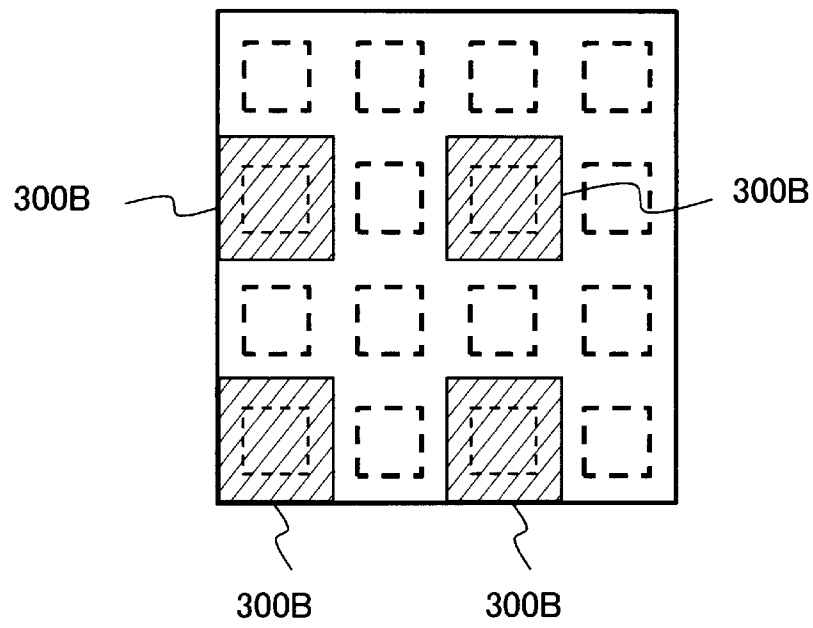
[図5C]



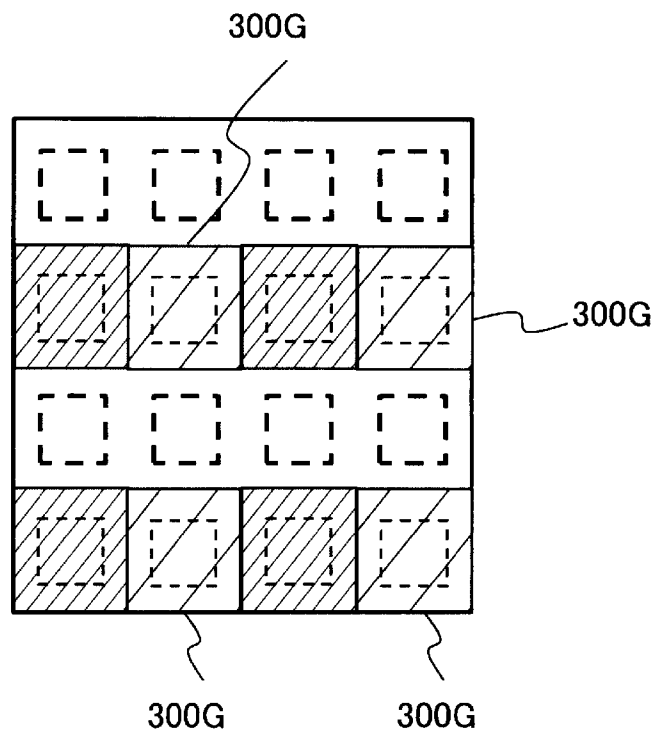
[図5D]



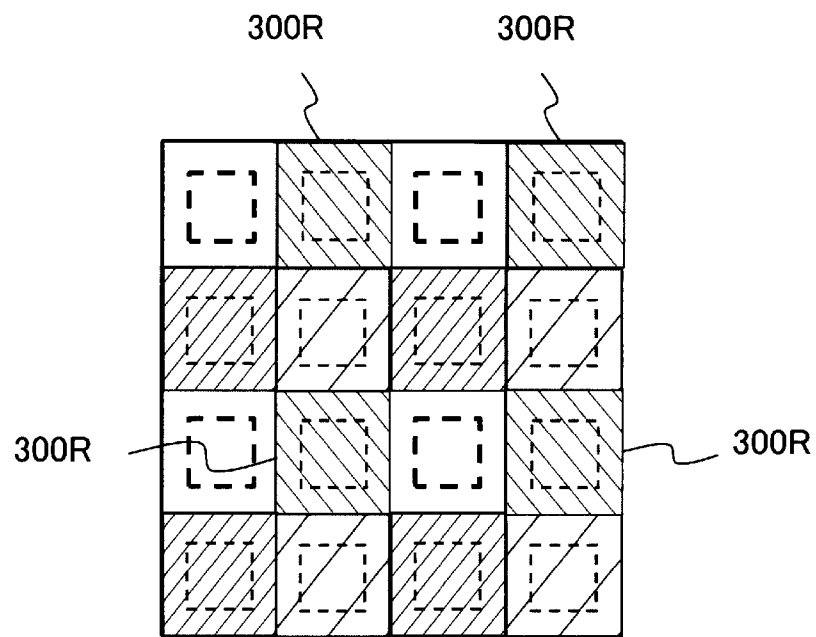
[図6A]



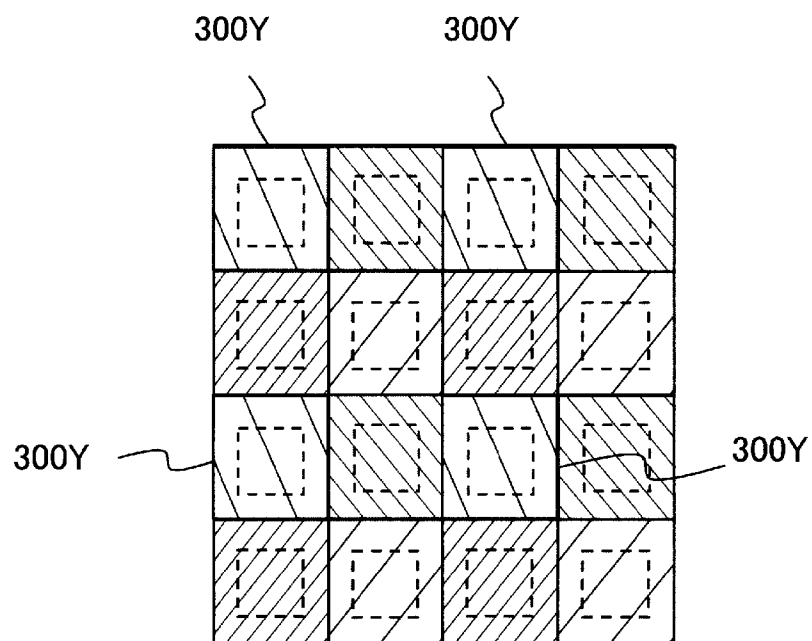
[図6B]



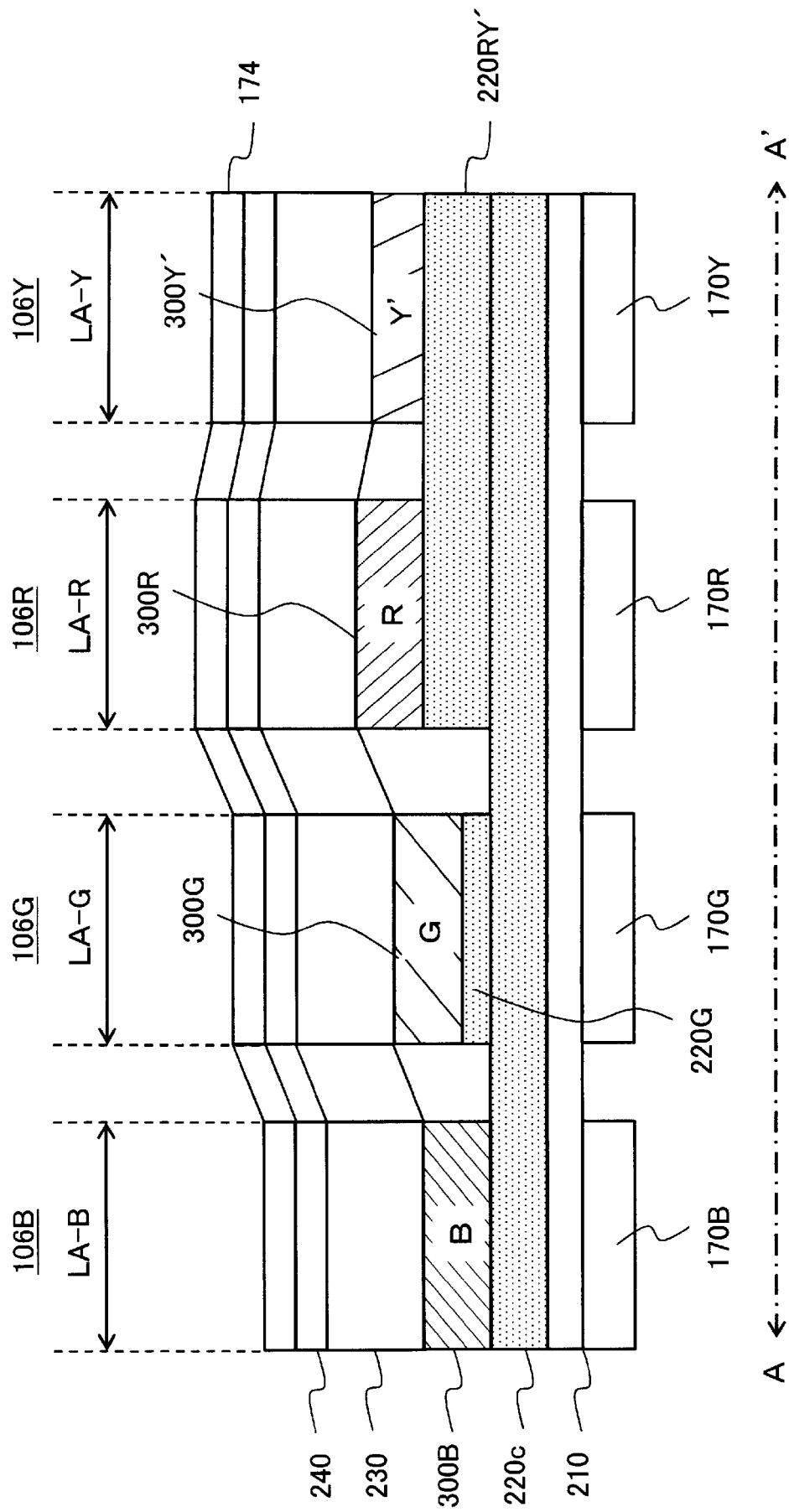
[図6C]



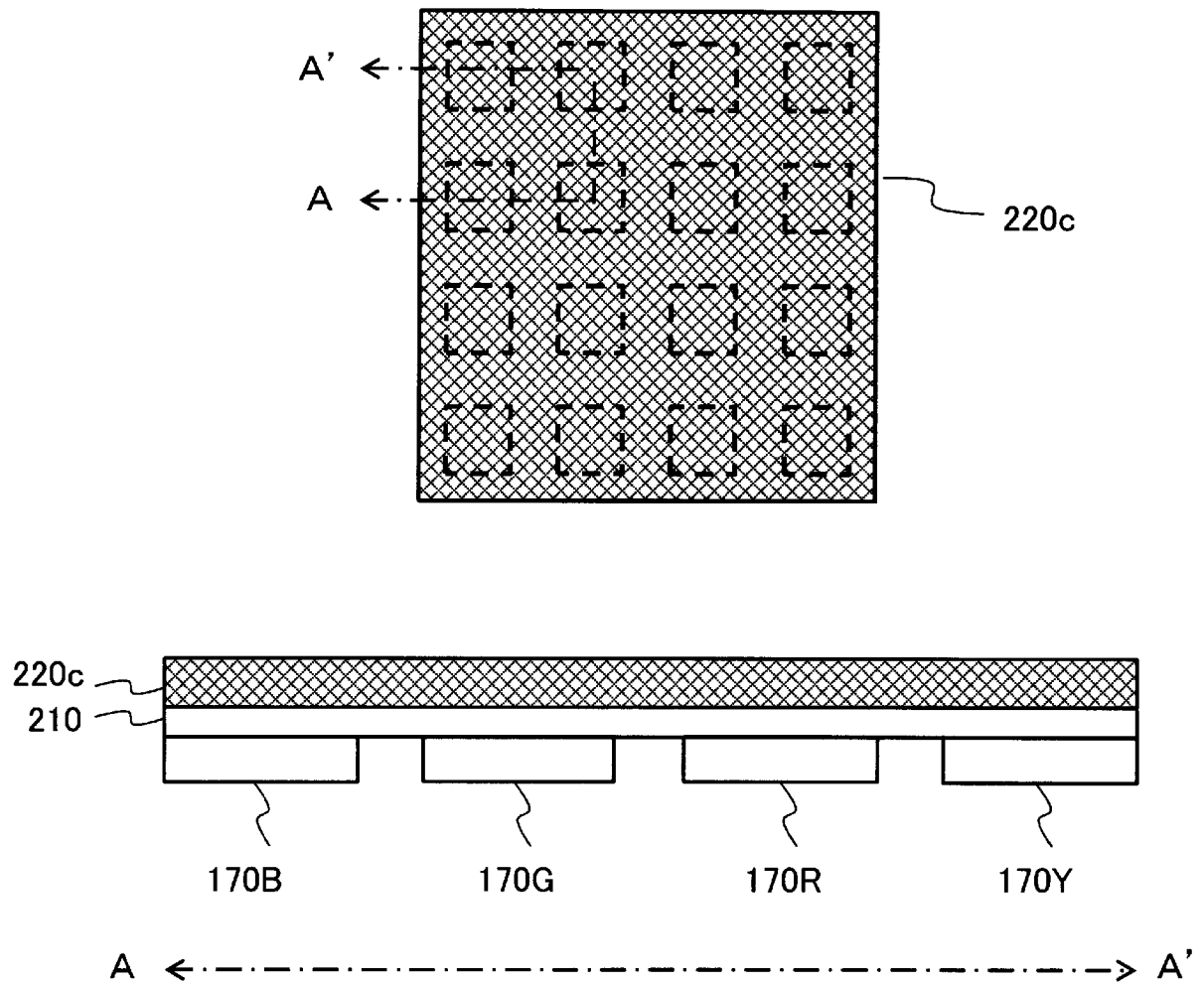
[図6D]



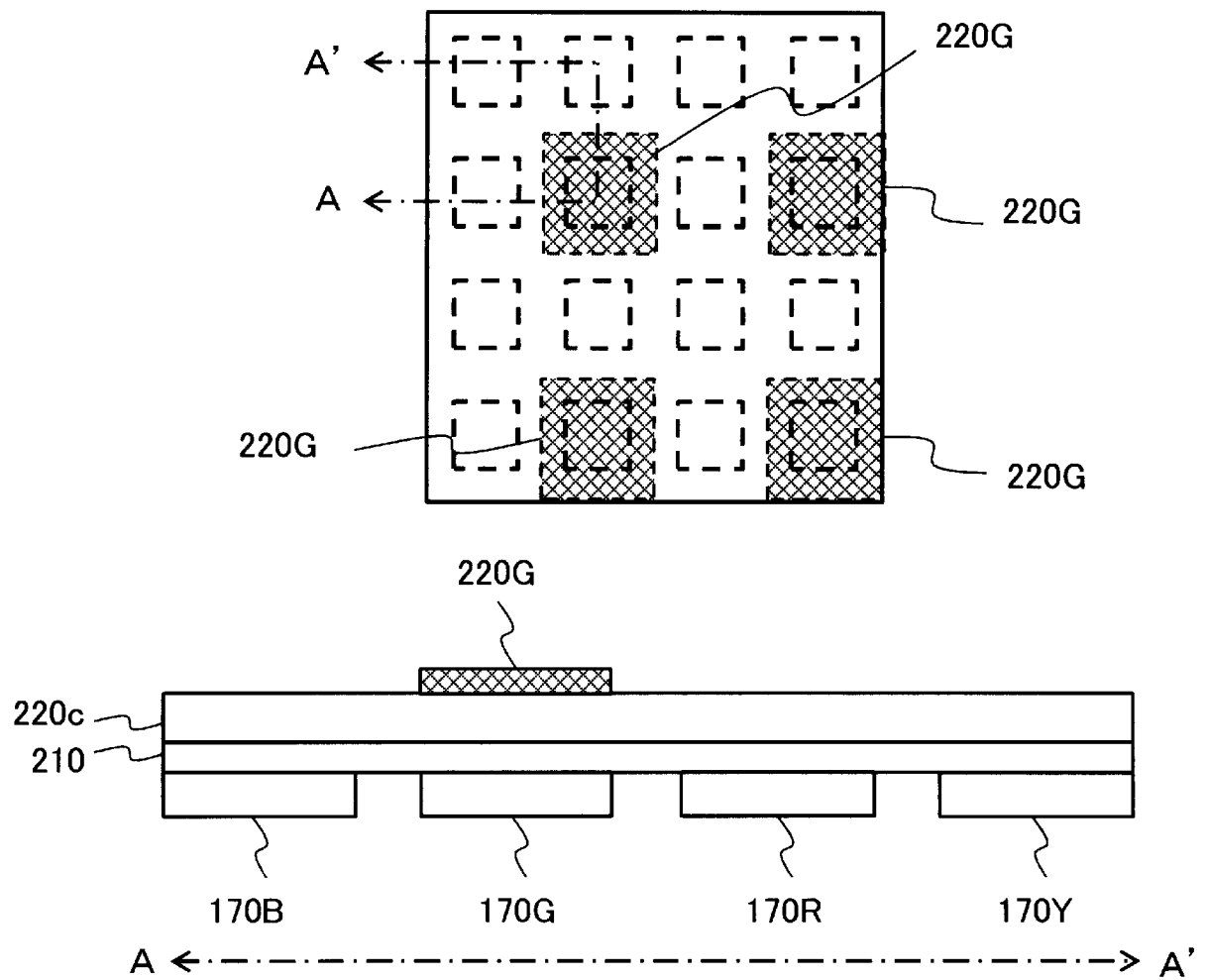
[図7]



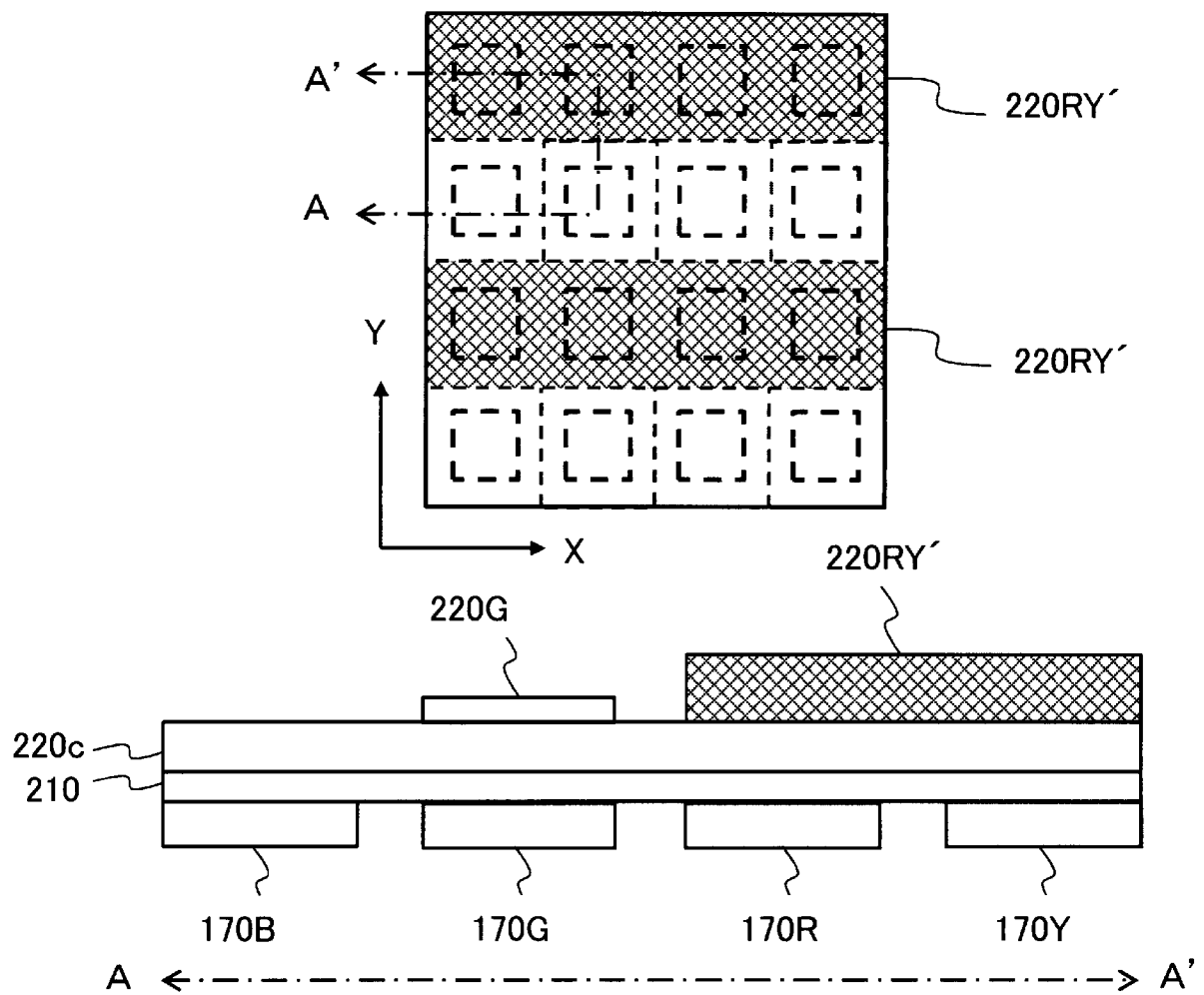
[図8A]



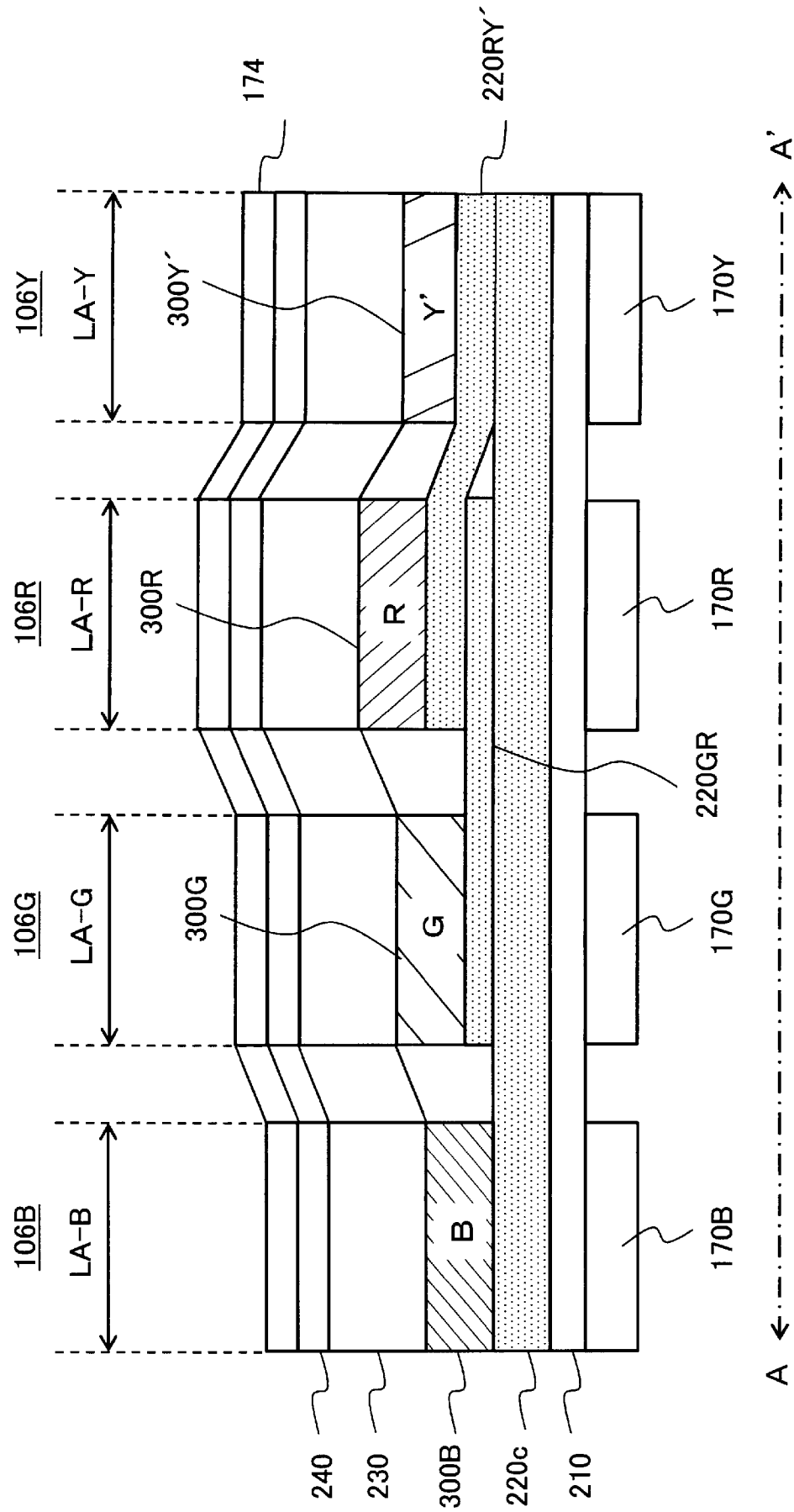
[図8B]



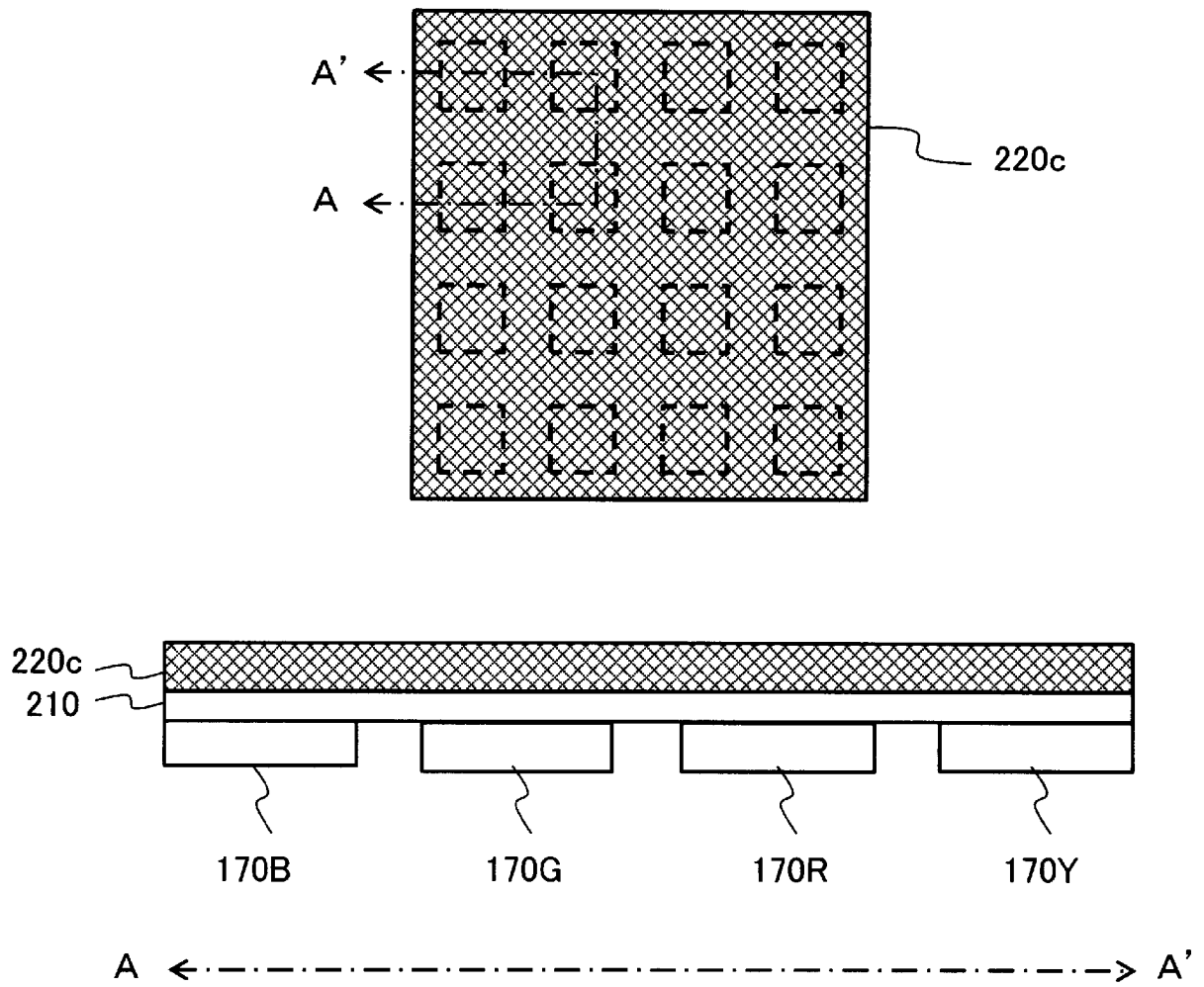
[図8C]



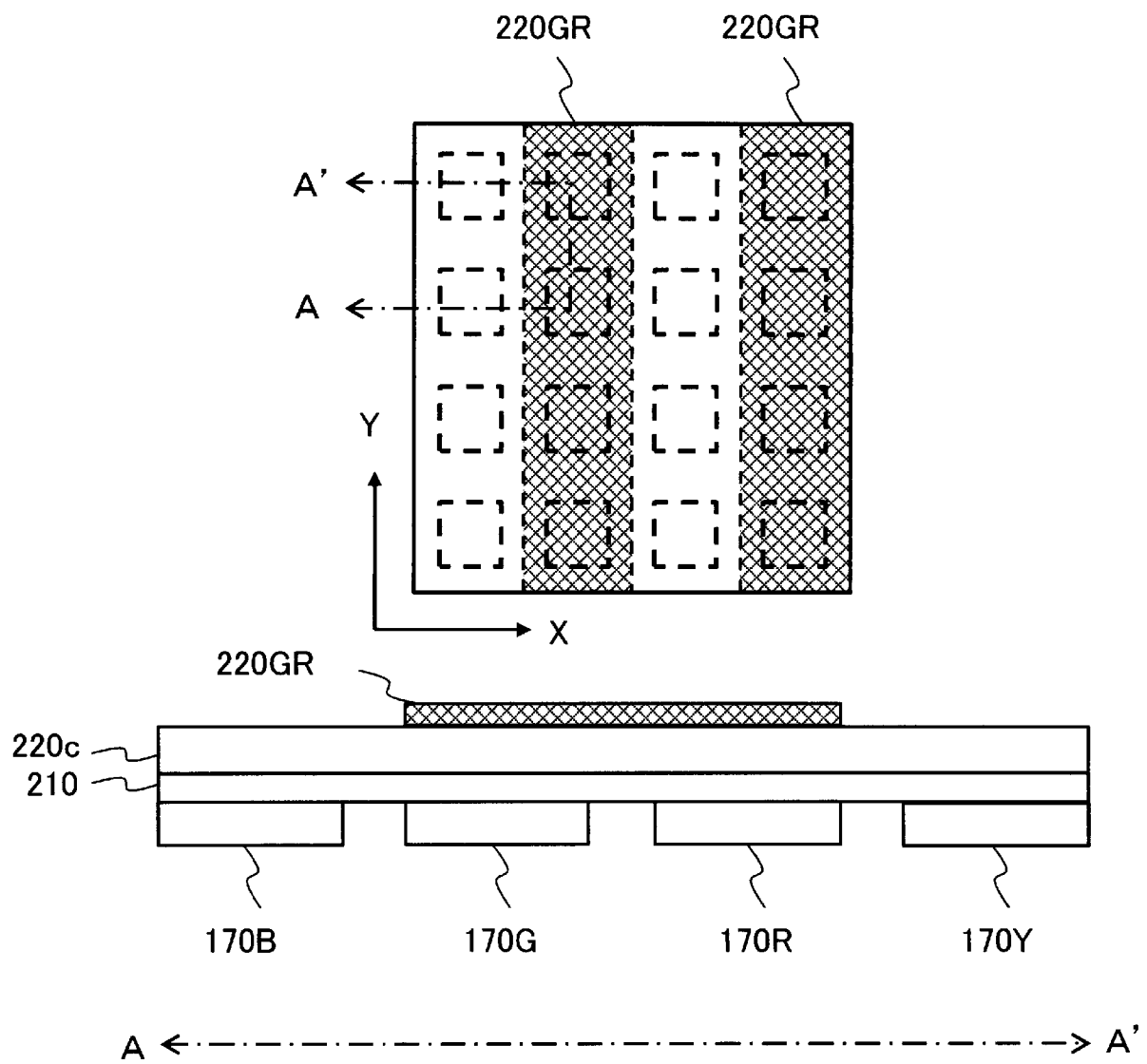
[図9]



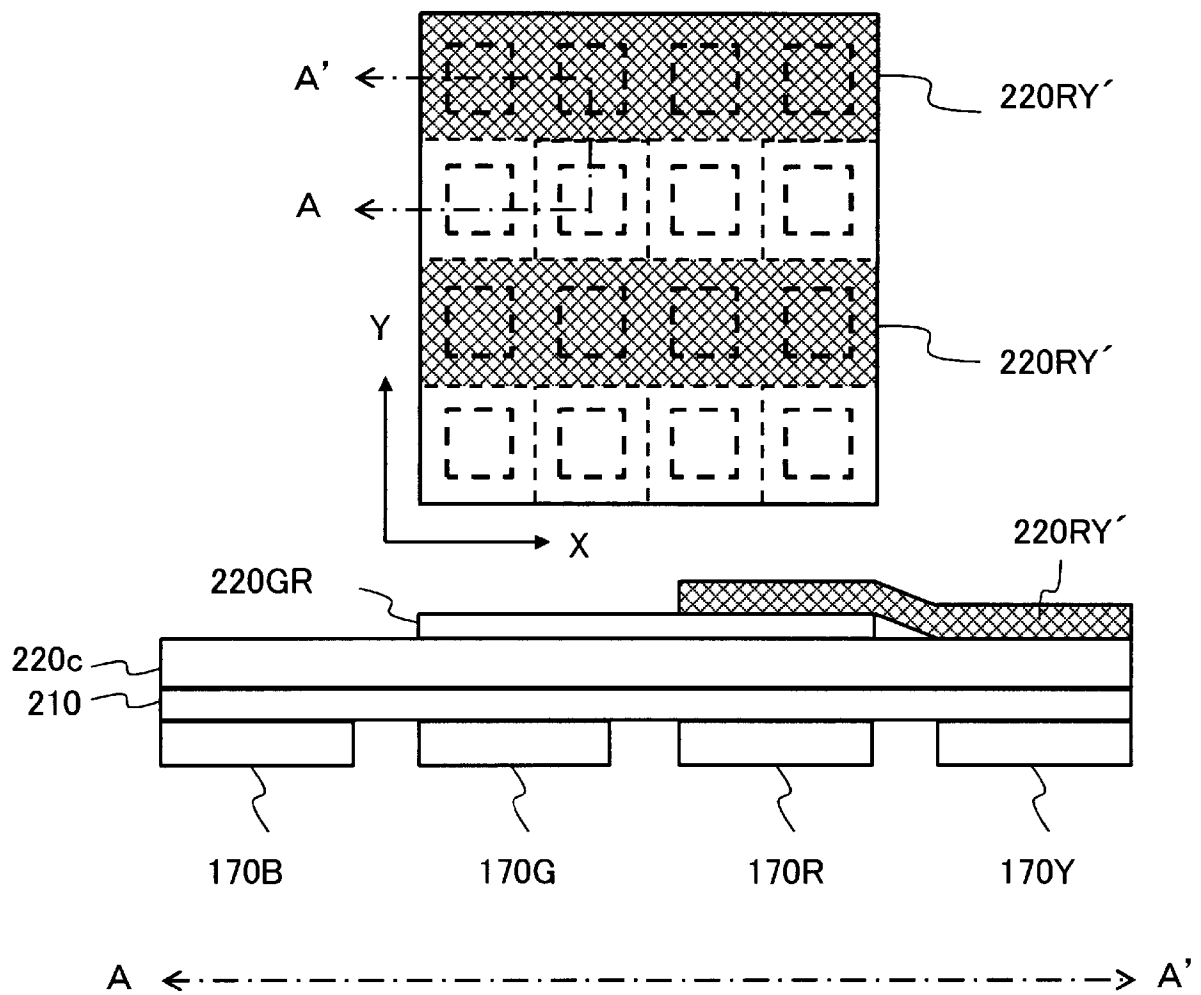
[図10A]



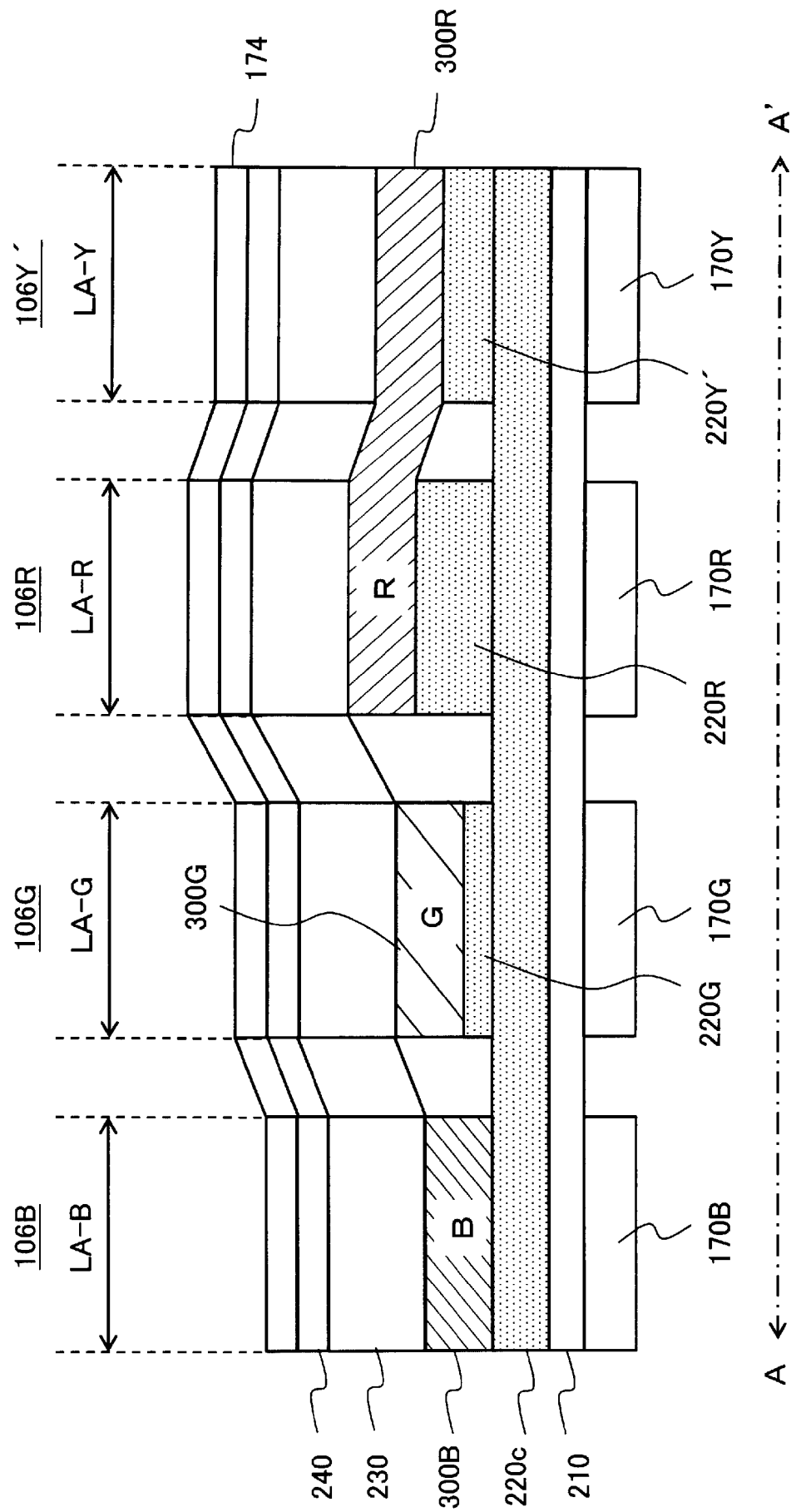
[図10B]



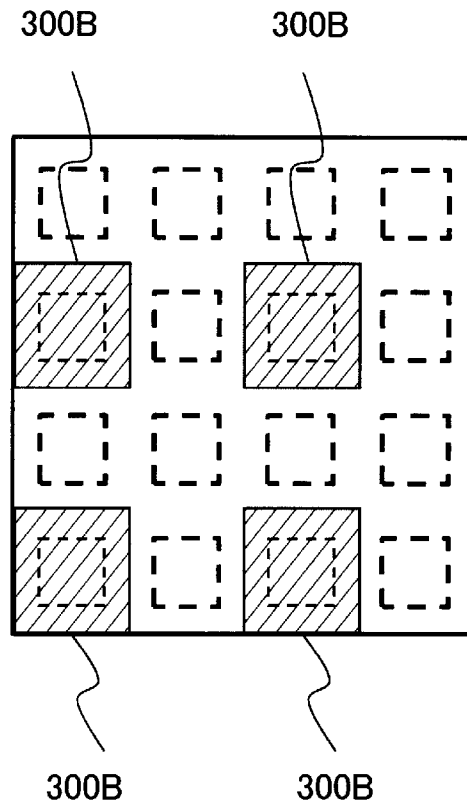
[図10C]



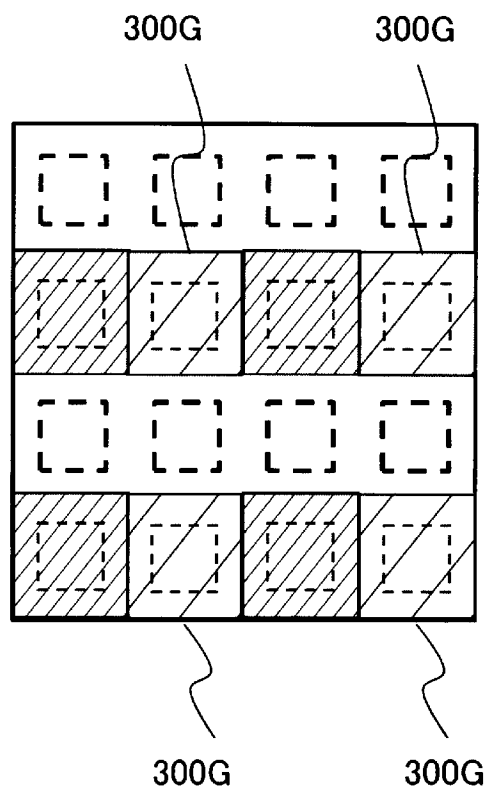
[図11]



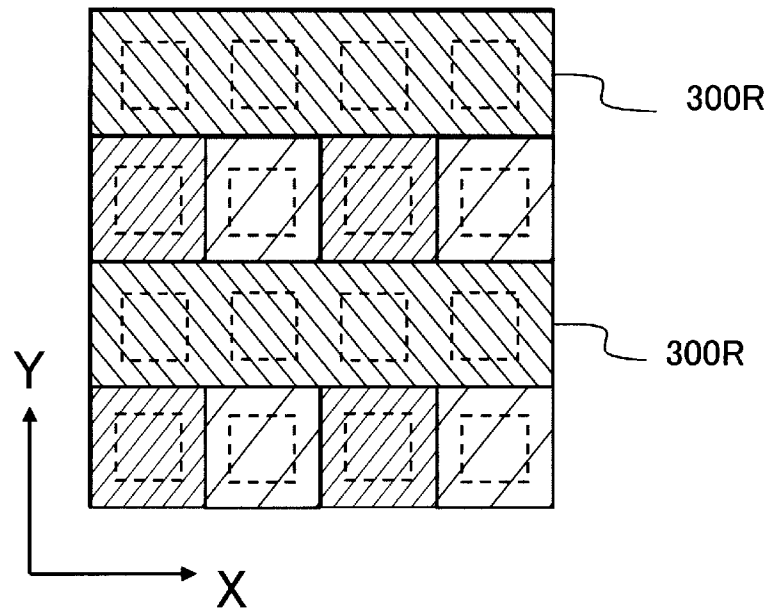
[図12A]



[図12B]

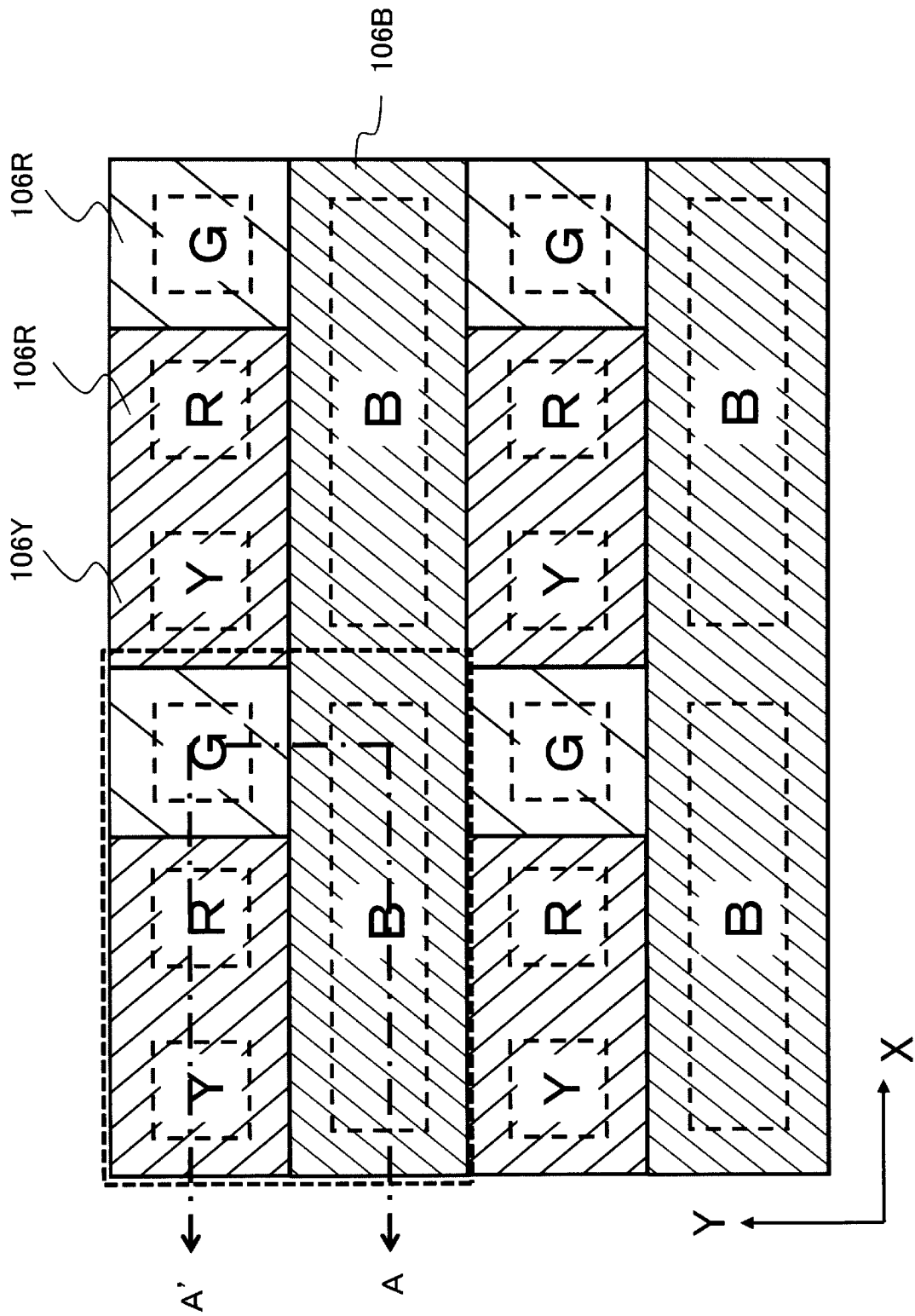


[図12C]

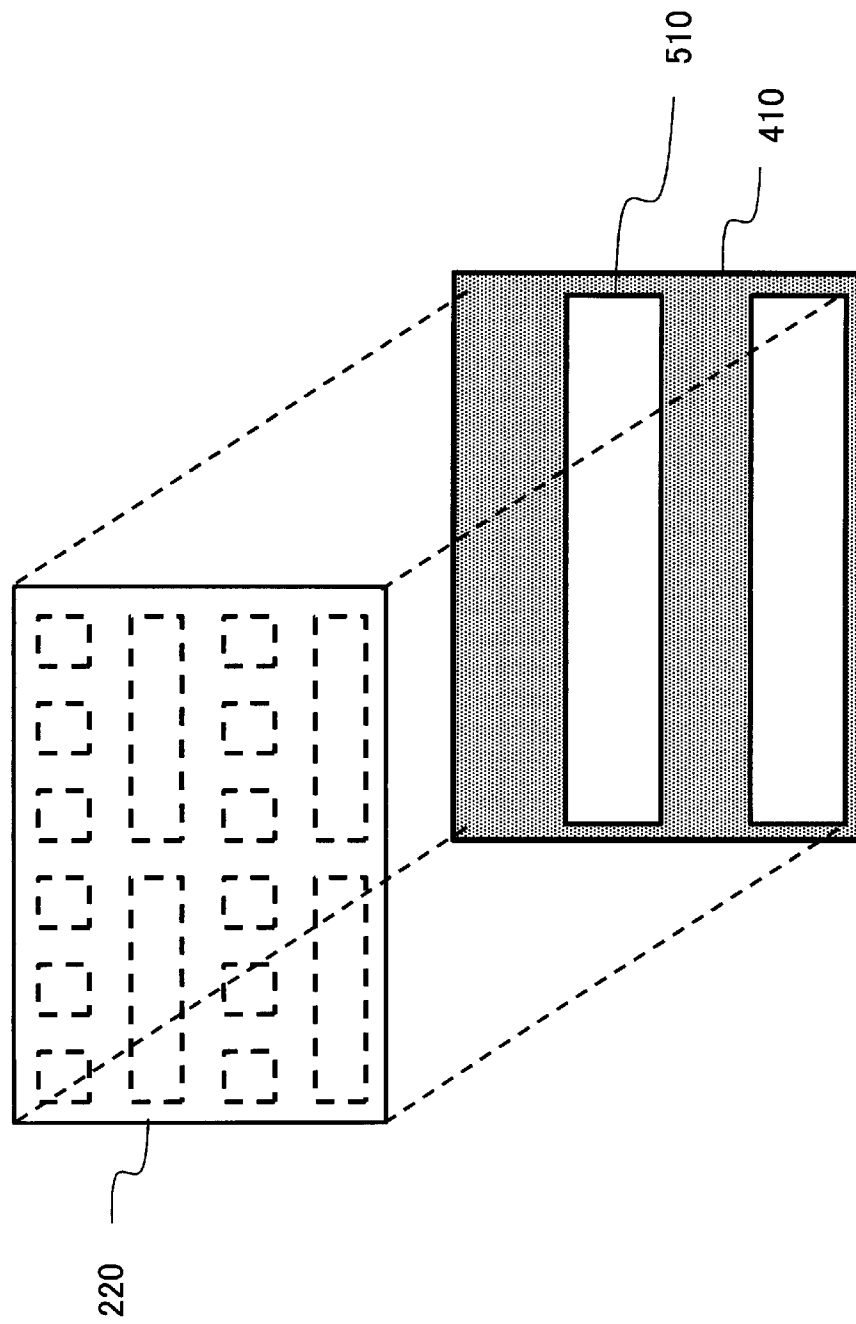


This diagram shows a cross-section of the pixel array along the Y-direction, indicated by the dashed line A-A' at the bottom. The structure is divided into four vertical sections corresponding to different colors: Blue (B), Green (G), Red (R), and Yellow (Y). Each section contains a stack of layers: a bottom layer 210, a light-emitting layer 220c, and a top layer 240. The light-emitting layer 220c is patterned to form subpixels 220B, 220G, 220R, and 220Y. The top layer 240 is patterned to form subpixels 240B, 240G, 240R, and 240Y. The sections are labeled with their respective colors and widths: 106B (LA-B), 106G (LA-G), 106R (LA-R), and 106Y' (LA-Y'). The subpixels are labeled 170B, 170G, 170R, and 170Y. The layers are labeled 300B, 300G, 300R, and 300Y. The light-emitting layer is labeled 220c. The top layer is labeled 240. The bottom layer is labeled 210. The dashed line A-A' is at the bottom.

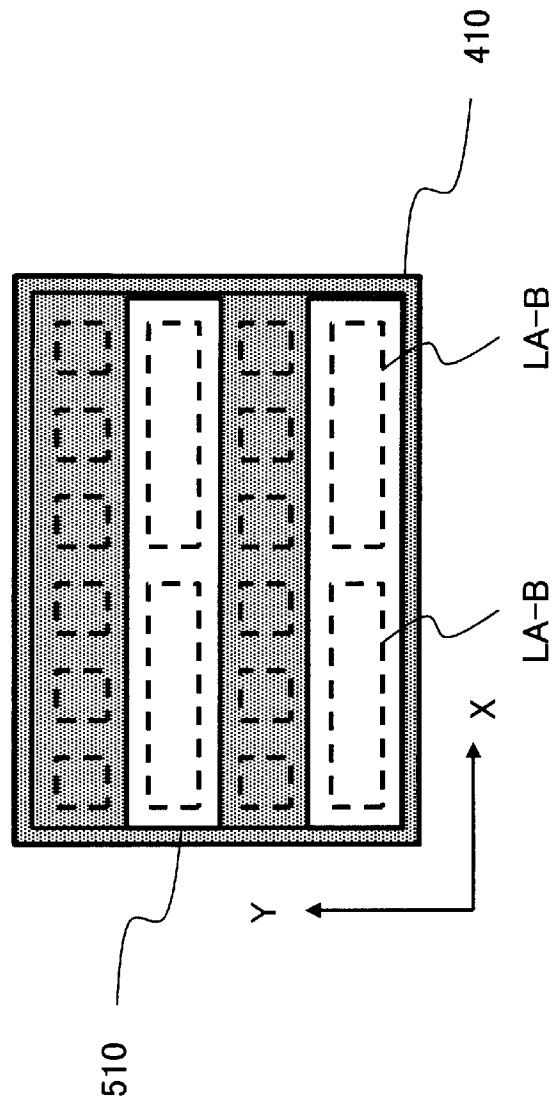
[図14]



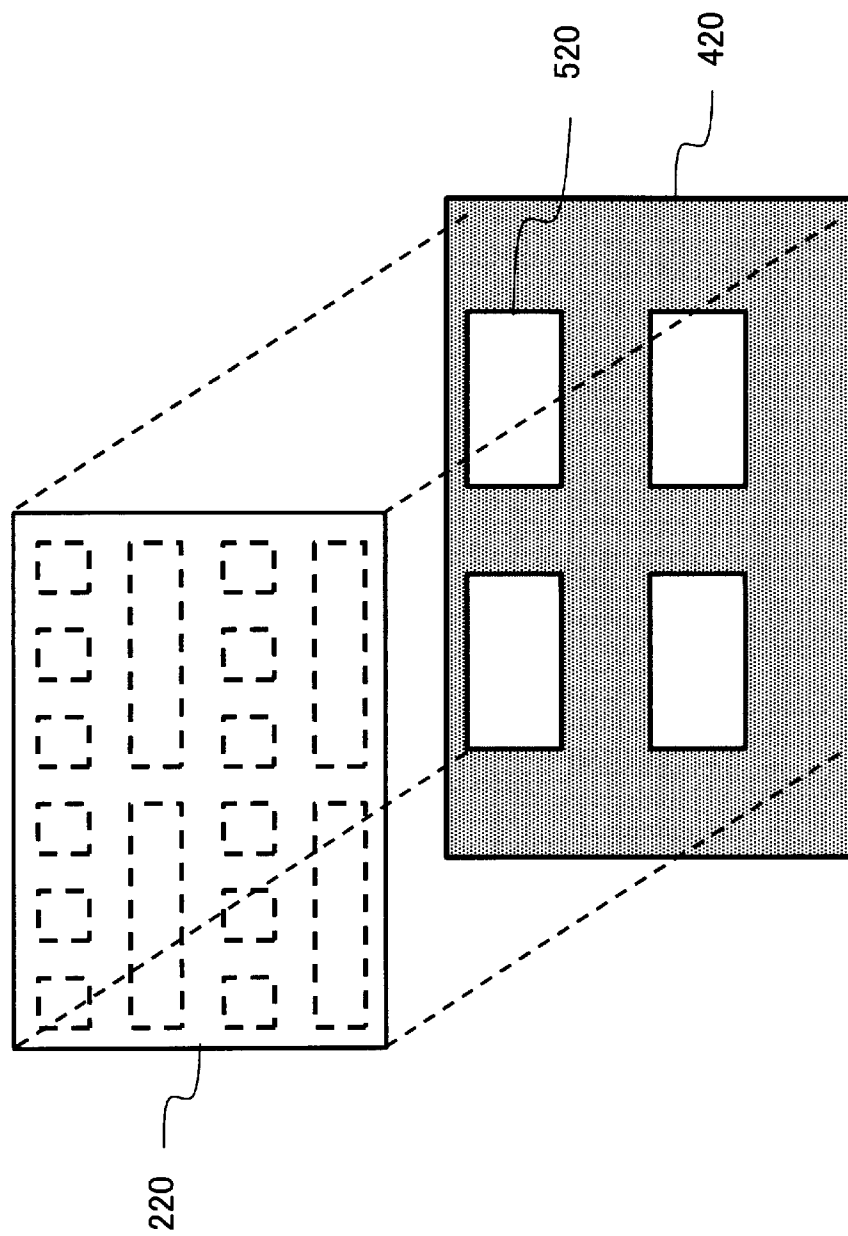
[図15A]



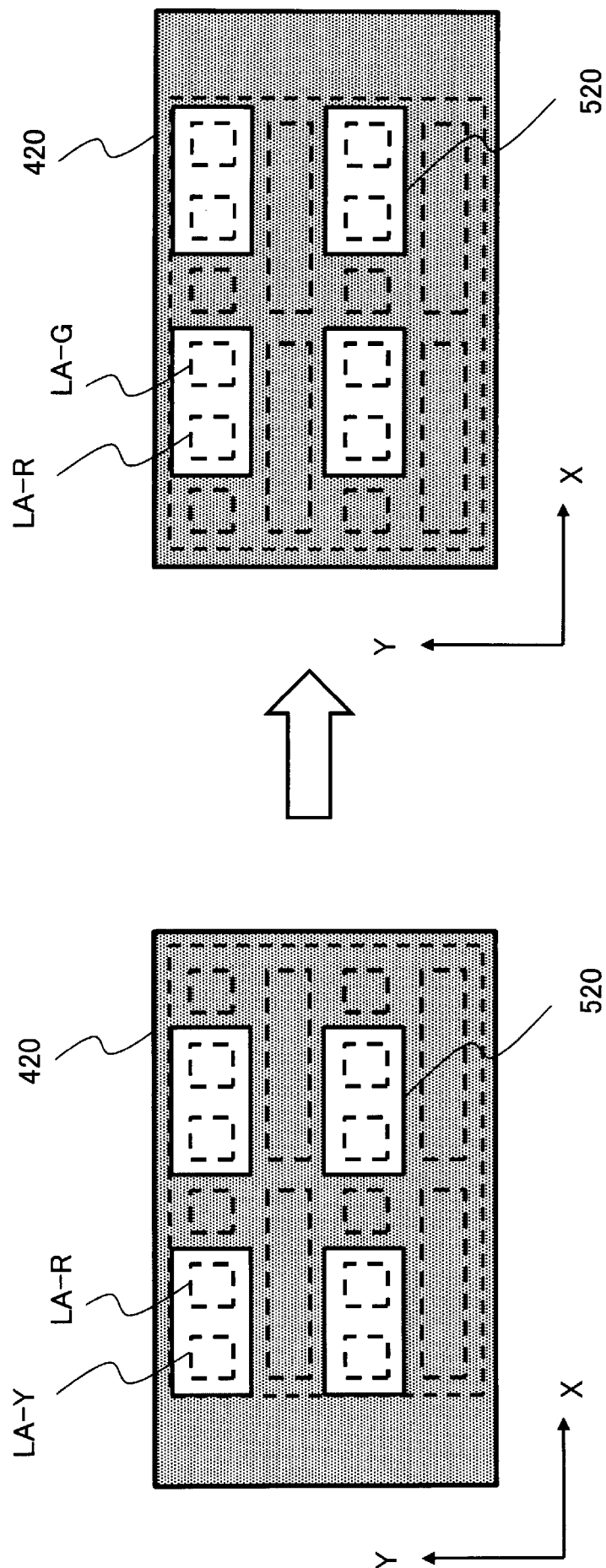
[図15B]



[図16A]



[図16B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L51/50 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i,
H05B33/12 (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)

Int.Cl. H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X Y A	US 2011/0233528 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 29 September 2011, paragraphs [0099]-[0102], [0160], [0163]-[0165], [0170]-[0171], [0175], fig. 6, 9-10, 12-13 & WO 2012/091744 A1 & TW 201203646 A	1-4, 11-12, 14 6-8, 15 5, 9-10, 13, 16-17
X Y A	US 2016/0372525 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0072]-[0096], [0099]-[0100], fig. 3 & WO 2016/123916 A1 & EP 3255673 A1 & CN 104659067 A	5, 9, 11-14, 16-17 6-8, 10, 15 1-4



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

22 January 2019 (22.01.2019)

Date of mailing of the international search report

05 February 2019 (05.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040998

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/0225232 A1 (EASTMAN KODAK COMPANY) 13 October 2005, paragraph [0029], fig. 2C & WO 2005/101541 A1 & TW 200605721 A	10
A	JP 2009-224781 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 01 October 2009, paragraphs [0048]-[0074], fig. 2-5 & US 2009/0231243 A1, paragraphs [0059]-[0080], fig. 2-5 & EP 2101356 A1 & KR 10-2009-0098186 A & CN 101533852 A	1-17
P, A	JP 2018-081855 A (JAPAN DISPLAY INC.) 24 May 2018, entire text, all drawings & US 2018/0138248 A1, entire text, all drawings	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/12(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. H01L51/50, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/12

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y A	US 2011/0233528 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 2011.09.29, 段落[0099]-[0102], [0160], [0163]-[0165], [0170]- [0171], [0175], 図 6, 9-10, 12-13 & WO 2012/091744 A1 & TW 201203646 A	1-4, 11-12, 14 6-8, 15 5, 9-10, 13, 16-17
X Y A	US 2016/0372525 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 2016.12.22, 段落[0072]-[0096], [0099]-[0100], 図 3 & WO 2016/123916 A1 & EP 3255673 A1 & CN 104659067 A	5, 9, 11-14, 16-17 6-8, 10, 15 1-4

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

22.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

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）

本田 博幸

20

2905

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
Y	US 2005/0225232 A1 (EASTMAN KODAK COMPANY) 2005. 10. 13, 段落[0029], 図 2C & WO 2005/101541 A1 & TW 200605721 A	10
A	JP 2009-224781 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2009. 10. 01, 段落[0048]-[0074], 図 2-5 & US 2009/0231243 A1, 段落[0059]-[0080], 図 2-5 & EP 2101356 A1 & KR 10-2009-0098186 A & CN 101533852 A	1-17
P, A	JP 2018-081855 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2018. 05. 24, 全文, 全図 & US 2018/0138248 A1, 全文, 全図	1-17