

(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8月15日(15.08.2019)



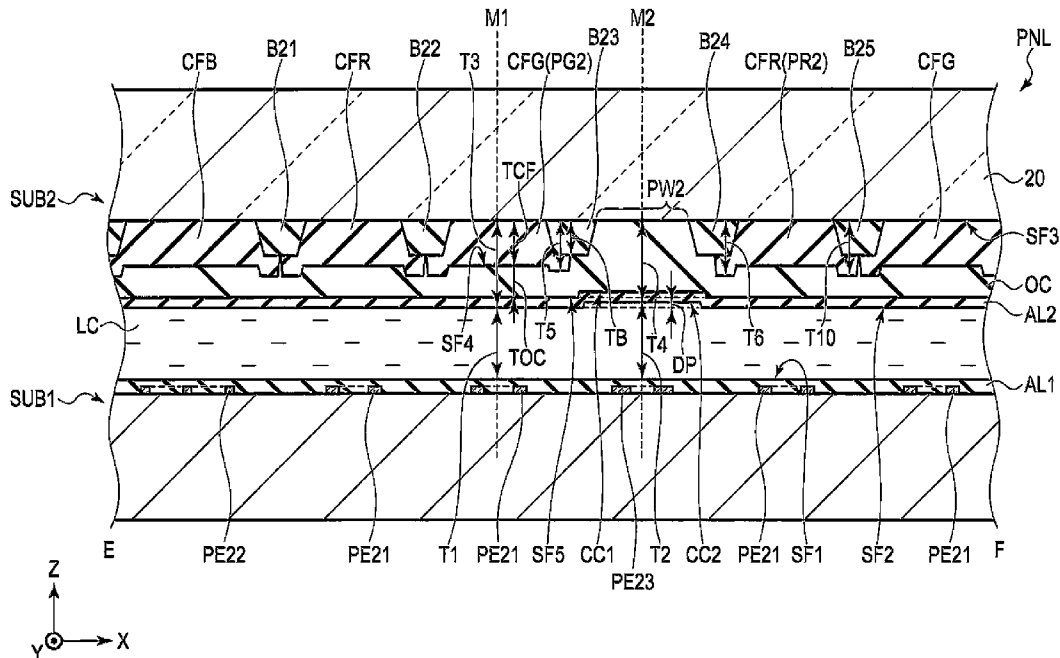
(10) 国際公開番号

WO 2019/155774 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/047598
- (22) 国際出願日: 2018年12月25日(25.12.2018)
- (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 2018-021881 2018年2月9日(09.02.2018) 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:前出 優次(MAEDE, Yuji); 〒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:特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル 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: DISPLAY DEVICE AND COLOR FILTER SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 表示装置及びカラーフィルタ基板



(57) Abstract: The purpose of the embodiments of the present invention is to provide a display device and a color filter substrate, which are capable of improving the display quality. A display device according to one embodiment of the present invention is provided with a first substrate which comprises a first alignment film, a second substrate which comprises a second alignment film, and a liquid crystal layer which is arranged between the first substrate and the second substrate. The first substrate is provided with a first pixel electrode and a second pixel electrode; and the second substrate is provided

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)）

with an insulating substrate which has a first surface, a first coloring layer which faces the first pixel electrode and is in contact with the first surface, and a transparent resin layer which is arranged between the first coloring layer and the second alignment film. The transparent resin layer has a recessed part which faces the second pixel electrode; and the second alignment film is in contact with the recessed part.

(57) 要約：本実施形態の目的は、表示品位を改善することが可能な表示装置及びカラーフィルタ基板を提供することにある。本実施形態の表示装置は、第1配向膜を備えた第1基板と、第2配向膜を備えた第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板との間に設けられる液晶層と、を備え、前記第1基板は、第1画素電極と、第2画素電極と、を備え、前記第2基板は、第1面を有する絶縁基板と、前記第1画素電極と対向し、前記第1面に接する第1着色層と、前記第1着色層と前記第2配向膜との間に設けられた透明樹脂層と、を備え、前記透明樹脂層は、前記第2画素電極に対向する凹部を有し、前記第2配向膜は、前記凹部に接する。

明 細 書

発明の名称：表示装置及びカラーフィルタ基板

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、表示装置及びカラーフィルタ基板に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示装置の表示品位を向上するための技術が種々検討されている。一例では、赤色、緑色、及び、青色の各カラーフィルタを覆うオーバーコート層の表面が平坦化され、オーバーコート層が白色カラーフィルタとしての機能を兼ね備える技術が開示されている。その他の例では、白画素においてオーバーコート層と白色カラーフィルタとが積層され、白色カラーフィルタと構造体とが一体的に形成される技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-104182号公報

特許文献2：特開2016-71148号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本実施形態の目的は、表示品位を改善できる表示装置及びカラーフィルタ基板を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本実施形態によれば、
第1配向膜を備えた第1基板と、
第2配向膜を備えた第2基板と、
前記第1基板及び前記第2基板との間に設けられる液晶層と、を備え、
前記第1基板は、第1画素電極と、第2画素電極と、を備え、
前記第2基板は、
第1面を有する絶縁基板と、

前記第 1 画素電極と対向し、前記第 1 面に接する第 1 着色層と、
前記第 1 着色層と前記第 2 配向膜との間に設けられた透明樹脂層と、を備え、

前記透明樹脂層は、前記第 2 画素電極に対向する凹部を有し、
前記第 2 配向膜は、前記凹部に接する、表示装置が提供される。

本実施形態によれば、

絶縁基板と、

行列状に複数の開口部を形成する遮光部と、

赤カラーフィルタ、青カラーフィルタ、及び、緑カラーフィルタと、を含むカラーフィルタ層と、

オーバーコート層と、を備えたカラーフィルタ基板であって、

前記複数の開口部は、第 1 開口部及び第 2 開口部を含み、

前記カラーフィルタ層の何れか一色のカラーフィルタは、前記第 1 開口部に位置し、

前記オーバーコート層は、前記第 1 開口部において前記カラーフィルタ層と接し、前記第 2 開口部において前記絶縁基板と接する第 1 面と、前記第 1 面と反対の第 2 面と、を有し、

前記第 1 開口部における前記絶縁基板から前記第 2 面までの第 1 距離は、前記第 2 開口部における前記絶縁基板から前記第 2 面までの第 2 距離より大きい、カラーフィルタ基板が提供される。

発明の効果

[0006] 本実施形態によれば、表示品位を改善できる表示装置及びカラーフィルタ基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本実施形態の表示装置 D S P の外観を示す平面図である。

[図2]図 2 は、画素 P X の基本構成及び等価回路を示す図である。

[図3]図 3 は、画素レイアウトの一例を示す平面図である。

[図4]図 4 は、図 3 に示した画素レイアウトに対応した遮光層 B M を示す平面

図である。

[図5]図5は、表示パネルP N Lの構成を示す断面図である。

[図6]図6は、図3に示した画素の一例を示す平面図である。

[図7]図7は、図6に示したA－B線に沿った第1基板S U B 1の断面図である。

[図8]図8は、図6に示したC－D線に沿った表示パネルP N Lの断面図である。

[図9]図9は、図4に示したE－F線に沿った表示パネルP N Lの断面図である。

[図10]図10は、図4に示したG－H線に沿った表示パネルP N Lの断面図である。

[図11]図11は、実施例1乃至3を説明するための図である。

[図12A]図12Aは、白画素P Wにおける液晶層L Cの分光透過率を示す図である。

[図12B]図12Bは、図8に示した照明装置I Lが第1基板S U B 1を照明する照明光（白色光）の第1分光強度の一例を示す図である。

[図13A]図13Aは、第2分光強度のうち、青波長域を拡大して示す図である。

[図13B]図13Bは、第2分光強度のうち、緑波長域を拡大して示す図である。

[図13C]図13Cは、第2分光強度のうち、赤波長域を拡大して示す図である。

[図14]図14は、セルギャップdと第2色度との関係の一例を示す図である。

[図15]図15は、本実施形態の他の構成例を示す断面図である。

[図16]図16は、図15に示した遮光部B 3 1及びB 3 2に接するカラーフィルタC F Bの厚さプロファイルを示す図である。

[図17]図17は、遮光部B 3 1及びB 3 2、カラーフィルタC F B、及び、

オーバーコート層OCの厚さプロファイルを示す図である。

[図18]図18は、他の画素レイアウトに対応した遮光層BMを示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は、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、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を適宜省略することがある。

[0009] 図1は、本実施形態の表示装置DSPの外観を示す平面図である。一例では、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zは、互いに直交しているが、90度以外の角度で交差していてもよい。第1方向X及び第2方向Yは、表示装置DSPを構成する基板の主面と平行な方向に相当し、第3方向Zは、表示装置DSPの厚さ方向に相当する。本明細書において、第3方向Zを示す矢印の先端側の位置を上と称し、矢印の先端とは逆側の位置を下と称する。また、第3方向Zを示す矢印の先端側に表示装置DSPを観察する観察位置があるものとし、この観察位置から、第1方向X及び第2方向Yで規定されるX-Y平面に向かって見ることを平面視という。また、図1において、第2方向Yに対して反時計回りに鋭角に交差する方向を方向D1と定義し、第2方向Yに対して時計回りに鋭角に交差する方向を方向D2と定義する。なお、第2方向Yと方向D1とのなす角度 $\theta 1$ は、第2方向Yと方向D2とのなす角度 $\theta 2$ とほぼ同一である。

[0010] ここでは、X-Y平面における表示装置DSPの平面図を示している。表示装置DSPは、表示パネルPNLと、フレキシブルプリント回路基板1と

、ＩＣチップ２と、を備えている。

[0011] 表示パネルＰＮＬは、液晶表示パネルであり、第１基板ＳＵＢ１と、第２基板ＳＵＢ２と、後述する液晶層ＬＣと、シールＳＥと、遮光層ＬＳと、を備えている。表示パネルＰＮＬは、画像を表示する表示部ＤＡと、表示部ＤＡを囲む額縁状の非表示部ＮＤＡとを備えている。第２基板ＳＵＢ２は、第１基板ＳＵＢ１に対向している。第１基板ＳＵＢ１は、第２基板ＳＵＢ２よりも第２方向Ｙに延出した実装部ＭＡを有している。

シールＳＥは、非表示部ＮＤＡに位置し、第１基板ＳＵＢ１と第２基板ＳＵＢ２とを接着するとともに、液晶層ＬＣを封止している。遮光層ＬＳは、非表示部ＮＤＡに位置している。シールＳＥは、平面視で、遮光層ＬＳと重畳する位置に設けられている。図１において、シールＳＥが配置された領域と、遮光層ＬＳが配置された領域とでは、互いに異なる斜線で示し、シールＳＥと遮光層ＬＳとが重畳する領域はクロスハッチングで示している。遮光層ＬＳは、第２基板ＳＵＢ２に設けられている。

[0012] 表示部ＤＡは、遮光層ＬＳによって囲まれた内側に位置している。表示部ＤＡは、第１方向Ｘ（列方向）及び第２方向Ｙ（行方向）にマトリクス状（行列状）に配置された複数の画素ＰＸを備えている。図示した例では、第２方向Ｙに沿って奇数行目に位置する画素ＰＸは、方向Ｄ１に沿って延出している。また、第２方向Ｙに沿って偶数行目に位置する画素ＰＸは、方向Ｄ２に沿って延出している。なお、ここでの画素ＰＸとは、画素信号に応じて個別に制御することができる最小単位を示し、副画素と称する場合がある。また、カラー表示を実現するための最小単位を主画素ＭＰと称する場合がある。主画素ＭＰは、互いに異なる色を表示する複数の副画素ＰＸを備えて構成されるものである。一例では、主画素ＭＰは、副画素ＰＸとして、赤色を表示する赤画素、緑色を表示する緑画素、青色を表示する青画素、及び、白色を表示する白画素を備えている。

[0013] 表示部ＤＡは、第１方向Ｘに沿って延出した一対の縁部Ｅ１及びＥ２と、第２方向Ｙに沿って延出した一対の縁部Ｅ３及びＥ４と、４つのラウンド部

R 1 乃至 R 4 と、を有している。表示パネル P N L は、第 1 方向 X に沿って延出した一对の直線部 E 1 1 及び E 1 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した一对の直線部 E 1 3 及び E 1 4 と、2 つのラウンド部 R 1 1 及び R 1 2 と、を有している。ラウンド部 R 1 1 及び R 1 2 は、それぞれラウンド部 R 1 及び R 2 の外側に位置している。ラウンド部 R 1 1 の曲率半径は、ラウンド部 R 1 の曲率半径と同一であってもよいし、異なってもよい。直線部 E 1 1 は、第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 の短辺に相当し、直線部 E 1 2 は、第 1 基板 S U B 1 の短辺に相当する。直線部 E 1 3 及び E 1 4 は、いずれも第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 の長辺に相当する。

[0014] フレキシブルプリント回路基板 1 及び I C チップ 2 は、実装部 M A に実装されている。なお、I C チップ 2 は、フレキシブルプリント回路基板 1 に実装されてもよい。I C チップ 2 は、画像を表示する表示モードにおいて画像表示に必要な信号を出力するディスプレイドライバ D D を内蔵している。図示した例では、I C チップ 2 は、表示装置 D S P への物体の接近又は接触を検出するタッチセンシングモードを制御するタッチコントローラ T C を内蔵している。

[0015] 本実施形態の表示パネル P N L は、第 1 基板 S U B 1 の背面側からの光を選択的に透過させることで画像を表示する透過表示機能を備えた透過型、第 2 基板 S U B 2 の前面側からの光を選択的に反射させることで画像を表示する反射表示機能を備えた反射型、あるいは、透過表示機能及び反射表示機能を備えた半透過型のいずれであってもよい。

また、表示パネル P N L の詳細な構成について、ここでは説明を省略するが、表示パネル P N L は、基板主面に沿った横電界を利用する表示モード、基板主面の法線に沿った縦電界を利用する表示モード、基板主面に対して斜め方向に傾斜した傾斜電界を利用する表示モード、さらには、上記の横電界、縦電界、及び、傾斜電界を適宜組み合わせて利用する表示モードに対応したいずれの構成を備えていてもよい。ここでの基板主面とは、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y で規定される X - Y 平面と平行な面である。

[0016] 図2は、画素PXの基本構成及び等価回路を示す図である。複数本の走査線Gは、走査線駆動回路GDに接続されている。複数本の信号線Sは、信号線駆動回路SDに接続されている。なお、走査線G及び信号線Sは、必ずしも直線的に延出していなくてもよく、それらの一部が屈曲していてもよい。例えば、信号線Sは、その一部が屈曲していたとしても、第2方向Yに延出しているものとする。

[0017] 共通電極CEは、コモン電圧（Vcom）の電圧供給部CDに接続され、複数の画素PXに亘って配置されている。

各画素PXは、スイッチング素子SW、画素電極PE、共通電極CE、液晶層LC等を備えている。スイッチング素子SWは、例えば薄膜トランジスタ（TFT）によって構成され、走査線G及び信号線Sと電氣的に接続されている。走査線Gは、第1方向Xに並んだ画素PXの各々におけるスイッチング素子SWと電氣的に接続されている。信号線Sは、第2方向Yに並んだ画素PXの各々におけるスイッチング素子SWと電氣的に接続されている。画素電極PEは、スイッチング素子SWと電氣的に接続されている。画素電極PEの各々は、共通電極CEと対向し、画素電極PEと共通電極CEとの間に生じる電界によって液晶層LCを駆動している。保持容量CSは、例えば、共通電極CEと同電位の電極、及び、画素電極PEと同電位の電極の間に形成される。

[0018] 図3は、画素レイアウトの一例を示す平面図である。走査線G1乃至G3は、それぞれ第1方向Xに沿って直線的に延出し、第2方向Yに間隔を置いて並んでいる。信号線S1乃至S7は、それぞれ概ね第2方向Yに沿って延出し、第1方向Xに間隔をおいて並んでいる。

[0019] 走査線G1及びG2の間には、赤画素PR1、緑画素PG1、青画素PB1、赤画素PR1、緑画素PG1、及び、白画素PW1が第1方向Xに沿ってこの順に並んでいる。

走査線G1及びG2の間において、信号線S1乃至S3は等しい間隔W1で配置され、信号線S4乃至S7は等しい間隔W1で配置され、信号線S3

及びS 4の間隔W 2は間隔W 1より大きい。青画素P B 1は、信号線S 3及びS 4の間に位置している。なお、間隔W 1及びW 2は、いずれも第1方向Xに沿った長さである。

[0020] 赤画素P R 1及び緑画素P G 1には、それぞれ同一形状の画素電極P E 1 1が配置され、青画素P B 1には、画素電極P E 1 1より大きな画素電極P E 1 2が配置され、白画素P W 1には、画素電極P E 1 1より小さな画素電極P E 1 3が配置されている。第1方向Xに沿った長さL xについて、画素電極P E 1 1及びP E 1 3は等しい長さL x 1を有し、画素電極P E 1 2は長さL x 1より長い長さL x 2を有している。第2方向Yに沿った長さL yについて、画素電極P E 1 1は長さL y 1を有し、画素電極P E 1 2は長さL y 1より長い長さL y 2を有し、画素電極P E 1 3は長さL y 1より短い長さL y 3を有している。画素電極P E 1 1及びP E 1 3は、走査線G 1及びG 2の間に位置している。画素電極P E 1 2は、走査線G 1及びG 2の間に位置するとともに、走査線G 2と交差している。

[0021] 画素電極P E 1 1乃至P E 1 3は、それぞれ方向D 1に沿って延出した帯電極P a 1乃至P a 3を有している。図示した例では、帯電極P a 1及びP a 3は2本であり、帯電極P a 2は3本である。帯電極P a 1乃至P a 3は、走査線G 1及びG 2の間に位置している。方向D 1に沿った長さL dについて、帯電極P a 1は長さL d 1を有し、帯電極P a 2は長さL d 1より長い長さL d 2を有し、帯電極P a 3は長さL d 1より短い長さL d 3を有している。

[0022] 走査線G 2及びG 3の間には、赤画素P R 2、緑画素P G 2、白画素P W 2、赤画素P R 2、緑画素P G 2、及び、青画素P B 2が第1方向Xに沿ってこの順に並んでいる。赤画素P R 1及びP R 2、緑画素P G 1及びP G 2、青画素P B 1及び白画素P W 2、及び、白画素P W 1及び青画素P B 2は、それぞれ第2方向Yに並んでいる。

走査線G 2及びG 3の間において、信号線S 1乃至S 6は等しい間隔W 1で配置され、信号線S 6及びS 7の間隔W 2は間隔W 1より大きい。青画素

P B 2 は、信号線 S 6 及び S 7 の間に位置している。

[0023] 詳述しないが、赤画素 P R 2 及び緑画素 P G 2 には、それぞれ同一形状の画素電極 P E 2 1 が配置され、青画素 P B 2 には、画素電極 P E 2 1 より大きな画素電極 P E 2 2 が配置され、白画素 P W 2 には、画素電極 P E 2 1 より小さな画素電極 P E 2 3 が配置されている。画素電極 P E 2 1 乃至 P E 2 3 は、それぞれ方向 D 2 に沿って延出した帯電極 P b 1 乃至 P b 3 を有している。画素電極 P E 2 1 乃至 P E 2 3 は、それぞれ画素電極 P E 1 1 乃至 P E 1 3 と同様の形状を有している。なお、帯電極 P b 3 の第 1 方向 X に沿った幅は、帯電極 P b 1 の第 1 方向 X に沿った幅よりも大きい。また、帯電極 P b 2 の第 1 方向 X に沿った幅は、帯電極 P b 1 の第 1 方向 X に沿った幅よりも小さい。

[0024] 図 4 は、図 3 に示した画素レイアウトに対応した遮光層 B M を示す平面図である。遮光層 B M は、格子状に形成され、平面視で、走査線 G 1 乃至 G 3 及び信号線 S 1 乃至 S 7 とそれぞれ重畳している。このような遮光層 B M は、赤画素 P R 1 及び P R 2、緑画素 P G 1 及び P G 2、青画素 P B 1 乃至 P B 3、及び、白画素 P W 1 及び P W 2 をそれぞれ囲んでいる。遮光層 B M は、図 1 に示した非表示部 N D A の遮光層 L S と同じ遮光性の材料で形成され、非表示部 N D A にて遮光層 L S と接続される。

[0025] 図示した例では、遮光層 B M は、遮光部 B 1 1 乃至 B 1 5 と、遮光部 B 2 1 乃至 B 2 5 と、遮光部 B 3 1 乃至 B 3 3 と、を有している。遮光部 B 1 1 乃至 B 1 5 は、走査線 G 1 及び G 2 の間において、それぞれ方向 D 1 に沿って延出し、それぞれ信号線 S 1 乃至 S 5 の上に重畳している。遮光部 B 2 1 乃至 B 2 5 は、走査線 G 2 及び G 3 の間において、それぞれ方向 D 2 に沿って延出し、それぞれ信号線 S 1 乃至 S 5 の上に重畳している。遮光部 B 3 1 乃至 B 3 3 は、それぞれ方向 D 1 に沿って延出し、それぞれ走査線 G 1 乃至 G 3 の上に重畳している。これらの遮光部は、光を透過する複数の開口部を形成する。複数の開口部は、行列状に配列される。各開口部は、赤画素 P R、緑画素 P G、青画素 P B、白画素 P W のいずれかに相当する。

例えば、青画素P B 1は、遮光部B 1 3、B 1 4、B 3 1、及び、B 3 2で囲まれている。また、白画素P W 2は、遮光部B 2 3、B 2 4、B 3 2、及び、B 3 3で囲まれている。青画素P B 1及び白画素P W 2は、第2方向（行方向）Yに隣接している。白画素P W 2は、緑画素P G 2及び赤画素P R 2の間に位置し、青画素P B 1及びP B 3の間に位置している。

[0026] 信号線S 5は、赤画素P R 1と緑画素P G 1との間、及び、赤画素P R 2と緑画素P G 2との間に位置している。メインスペーサM S P及びサブスペーサS S Pは、いずれも信号線S 5と重畳している。メインスペーサM S Pとは、第1基板S U B 1と第2基板S U B 2とのセルギャップを形成するものであり、サブスペーサS S Pとは、メインスペーサM S Pの高さより低い高さを有するものである。

遮光層B Mは、サブスペーサS S Pの周囲において、サブスペーサS S Pと略同心円状に拡張されている。また、遮光層B Mは、メインスペーサM S Pの周囲においても、メインスペーサM S Pと略同心円状に拡張されている。

[0027] 赤画素P R 1及びP R 2には赤色のカラーフィルタC F Rが配置され、緑画素P G 1及びP G 2には緑色のカラーフィルタC F Gが配置され、青画素P B 1乃至P B 3には青色のカラーフィルタC F Bが配置されている。白画素P W 1及びP W 2には、後述する透明なオーバーコート層O Cが配置される。

[0028] 図5は、表示パネルP N Lの構成を示す断面図である。メインスペーサM S P及びサブスペーサS S Pは、第1基板S U B 1と第2基板S U B 2との間に位置している。メインスペーサM S Pは、第1基板S U B 1及び第2基板S U B 2に接触し、第1基板S U B 1と第2基板S U B 2との間に所定のセルギャップを形成している。サブスペーサS S Pは、第1基板S U B 1及び第2基板S U B 2のいずれか一方と接触し、他方から離間している。図示した例では、サブスペーサS S Pは、第1基板S U B 1から離間し第2基板S U B 2に接触している。なお、メインスペーサM S P及びサブスペーサS

S Pは、図示したように第2基板SUB 2に設けられる例に限らず、第1基板SUB 1に設けられてもよいし、メインスペーサM S P及びサブスペーサS S Pが別々の基板に設けられてもよい。あるいは、サブスペーサS S Pは省略してもよい。シールS Eは、非表示部N D Aに配置され、セルギャップが形成された状態で第1基板SUB 1と第2基板SUB 2とを貼り合わせている。液晶層L Cは、第1基板SUB 1と第2基板SUB 2との間に保持されている。

[0029] 図6は、図3に示した画素の一例を示す平面図である。ここでは、図3に示した走査線G 1及びG 2と信号線S 5及びS 6とで囲まれた緑画素P G 1に着目して、主要部について説明する。

[0030] スイッチング素子S Wは、走査線G 2及び信号線S 6と電氣的に接続されている。図示した例のスイッチング素子S Wは、ダブルゲート構造を有している。スイッチング素子S Wは、半導体層S Cと、ドレイン電極D Eと、を備えている。なお、スイッチング素子S Wにおいて、ドレイン電極D Eはソース電極と称される場合がある。半導体層S Cは、その一部分が信号線S 6と重なるように配置され、他の部分が信号線S 5及びS 6の間に延出し、略U字状に形成されている。半導体層S Cは、信号線S 6と重なる領域、及び、信号線S 5及びS 6の間において、それぞれ走査線G 2と交差している。走査線G 2において、半導体層S Cと重畳する領域がそれぞれゲート電極G E 1及びG E 2として機能する。半導体層S Cは、その一端部S C AにおいてコンタクトホールC H 1を通じて信号線S 6と電氣的に接続され、また、その他端部S C BにおいてコンタクトホールC H 2を通じてドレイン電極D Eと電氣的に接続されている。ドレイン電極D Eは、島状に形成され、信号線S 5及びS 6の間に配置されている。

画素電極P E 1 1は、複数の帯電極P a 1と一体の基部B Sを備えている。基部B Sは、ドレイン電極D Eと重畳している。基部B Sは、ドレイン電極D Eと電氣的に接続される。

[0031] 図7は、図6に示したA－B線に沿った第1基板SUB 1の断面図である

。第1基板SUB1は、絶縁基板10、絶縁膜11乃至16、半導体層SC、走査線G2、信号線S6、金属配線ML6、共通電極CE、配向膜AL1などを備えている。

[0032] 絶縁基板10は、ガラス基板や可撓性の樹脂基板などの光透過性を有する基板である。絶縁膜11は、絶縁基板10の上に位置している。半導体層SCは、絶縁膜11の上に位置し、絶縁膜12によって覆われている。走査線G2の一部であるゲート電極GE1は、絶縁膜12の上に位置し、絶縁膜13によって覆われている。なお、図示しない他の走査線も、走査線G2と同一層に位置している。信号線S6は、絶縁膜13の上に位置し、絶縁膜14によって覆われている。なお、図示しない他の信号線も、信号線S6と同一層に位置している。信号線S6は、絶縁膜12及び13を貫通するコンタクトホールCH1を通じて半導体層SCにコンタクトしている。金属配線ML6は、絶縁膜14の上に位置し、絶縁膜15によって覆われている。共通電極CEは、絶縁膜15の上に位置し、絶縁膜16によって覆われている。共通電極CEは、絶縁膜15を貫通するコンタクトホールCH3を通じて金属配線ML6にコンタクトしている。配向膜AL1は、絶縁膜16の上に位置している。

[0033] 絶縁膜11乃至13、及び、絶縁膜16は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物などの無機絶縁材料によって形成された無機絶縁膜であり、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。絶縁膜14及び15は、例えば、アクリル樹脂などの有機絶縁材料によって形成された有機絶縁膜である。なお、絶縁膜15は、無機絶縁膜であってもよい。

[0034] 図8は、図6に示したC-D線に沿った表示パネルPNLの断面図である。図示した例は、横電界を利用する表示モードの一つであるFFS (Fringe Field Switching) モードが適用された例に相当する。

[0035] 第1基板SUB1において、信号線S5及びS6は、絶縁膜13の上に位置し、絶縁膜14によって覆われている。金属配線ML5及びML6は、そ

れぞれ信号線S 5 及びS 6 の直上に位置している。画素電極P E 1 1 は、絶縁膜1 6 の上に位置し、配向膜A L 1 によって覆われている。画素電極P E 1 1 及び共通電極C E は、インジウム・ティン・オキサイド（I T O）やインジウム・ジंक・オキサイド（I Z O）などの透明な導電材料によって形成された透明電極である。

[0036] 第2基板S U B 2 は、絶縁基板2 0、遮光層B M、カラーフィルタ層C F、オーバーコート層O C、配向膜A L 2などを備えている。このような第2基板S U B 2 は、カラーフィルタ基板と称される場合がある。絶縁基板2 0 は、絶縁基板1 0と同様に、ガラス基板や可撓性の樹脂基板などの光透過性を有する基板である。遮光層B M及びカラーフィルタ層C Fは、絶縁基板2 0の第1基板S U B 1と対向する側に位置している。カラーフィルタ層C Fは、赤色のカラーフィルタC F R、緑色のカラーフィルタC F G、及び、青色のカラーフィルタC F Bを含んでいる。カラーフィルタC F Gは、画素電極P E 1 1と対向している。オーバーコート層O Cは、カラーフィルタC F Gを覆っている。オーバーコート層O Cは、透明な樹脂によって形成されている。他のカラーフィルタC F R及びC F Bも、カラーフィルタC F Gと同様に、それぞれ画素電極P Eと対向し、オーバーコート層O Cによって覆われている。配向膜A L 2は、オーバーコート層O Cを覆っている。配向膜A L 1及びA L 2は、例えば、水平配向性を呈する材料によって形成されている。

[0037] 上述した第1基板S U B 1及び第2基板S U B 2は、配向膜A L 1及びA L 2が対向するように配置されている。第1基板S U B 1と第2基板S U B 2との間のセルギャップは、例えば2～5 μm である。

液晶層L Cは、第1基板S U B 1及び第2基板S U B 2の間に位置し、配向膜A L 1と配向膜A L 2との間に保持されている。液晶層L Cは、液晶分子L Mを備えている。液晶層L Cは、ポジ型（誘電率異方性が正）の液晶材料、あるいは、ネガ型（誘電率異方性が負）の液晶材料によって構成されている。

[0038] 偏光板 P L 1 を含む光学素子 O D 1 は、絶縁基板 1 0 に接着されている。偏光板 P L 2 を含む光学素子 O D 2 は、絶縁基板 2 0 に接着されている。なお、光学素子 O D 1 及び O D 2 は、必要に応じて位相差板、散乱層、反射防止層などを備えていてもよい。照明装置 I L は、白色の照明光で表示パネル P N L の第 1 基板 S U B 1 を照明する。

[0039] このような表示パネル P N L においては、画素電極 P E と共通電極 C E との間に電界が形成されていないオフ状態において、液晶分子 L M は、配向膜 A L 1 及び A L 2 の間で所定方向に初期配向している。このようなオフ状態では、照明装置 I L から表示パネル P N L に向けて照射された照明光は、光学素子 O D 1 及び O D 2 によって吸収され、暗表示となる。一方、画素電極 P E と共通電極 C E との間に電界が形成されたオン状態においては、液晶分子 L M は、電界により初期配向方向とは異なる方向に配向し、その配向方向は電界によって制御される。このようなオン状態では、照明装置 I L からの照明光の一部は、光学素子 O D 1 及び O D 2 を透過し、明表示となる。

[0040] 図 9 は、図 4 に示した E - F 線に沿った表示パネル P N L の断面図である。なお、ここでは、第 1 基板 S U B 1 の構成を簡略化し、面 S F 1 を有する配向膜 A L 1 及び画素電極 P E のみを図示している。配向膜 A L 2 は、面 S F 1 と対向する面 S F 2 を有している。液晶層 L C は、面 S F 1 及び面 S F 2 にそれぞれ接している。

[0041] 第 2 基板 S U B 2 において、絶縁基板 2 0 は、液晶層 L C と対向する側に、面 S F 3 を有している。面 S F 3 は、X - Y 平面と平行な面である。面 S F 1 及び面 S F 2 は、面 S F 3 と平行であるものとする。遮光部 B 2 1 乃至 B 2 5 は、それぞれ面 S F 3 に接し、第 1 方向 X に沿って間隔をおいて順に並んでいる。カラーフィルタ C F B、C F R、及び、C F G は、それぞれ面 S F 3 に接している。

例えば、緑画素 P G 2 において、遮光部 B 2 2 及び B 2 3 の間に位置するカラーフィルタ C F G は、画素電極 P E 2 1 と対向し、遮光部 B 2 2 及び B 2 3 にそれぞれ接するとともに、面 S F 3 に接している。赤画素 P R 2 にお

いて、遮光部B 2 4 及びB 2 5 の間に位置するカラーフィルタC F Rは、画素電極P E 2 1 と対向し、遮光部B 2 4 及びB 2 5 にそれぞれ接するとともに、面S F 3 に接している。オーバーコート層O Cは、面S F 4 及び面S F 5 を有している。面S F 4 は、カラーフィルタC F B、C F R、及び、C F Gにそれぞれ接している。また、面S F 4 は、白画素P W 2 において、遮光部B 2 3 及びB 2 4 の間で面S F 3 に直接接している。面S F 5 は、配向膜A L 2 に直接接している。オーバーコート層O Cについて、面S F 5 は、遮光部B 2 3 及びB 2 4 の間において第1 基板S U B 1 から離間する側に窪んだ凹部C C 1 を有している。凹部C C 1 は、画素電極P E 2 3 と対向している。面S F 2 も面S F 5 と同様に、凹部C C 1 に対応して窪んだ凹部C C 2 を有している。一例では、凹部C C 1 及びC C 2 は、同等の深さD Pを有している。

[0042] ここで、遮光部B 2 2 と遮光部B 2 3 との間の第1 中間点M 1、及び、遮光部B 2 3 と遮光部B 2 4 との間の第2 中間点M 2 に着目する。第1 中間点M 1 は、遮光部B 2 2 及びB 2 3 のそれぞれから等距離の位置に相当する。同様に、第2 中間点M 2 は、遮光部B 2 3 及びB 2 4 のそれぞれから等距離の位置に相当する。第1 中間点M 1 では、カラーフィルタC F Gが面S F 3 に接し、オーバーコート層O CがカラーフィルタC F Gに接し、配向膜A L 2 がオーバーコート層O Cに接している。第2 中間点M 2 では、オーバーコート層O Cが面S F 3 に接し、配向膜A L 2 がオーバーコート層O Cに接している。第2 中間点M 2 においては、凹部C C 1 と凹部C C 2 とが重畳している。

液晶層L Cは、第1 中間点M 1 において第1 厚さT 1 を有し、第2 中間点M 2 において第2 厚さT 2 を有している。第1 厚さT 1 及び第2 厚さT 2 は、それぞれ面S F 1 と面S F 2 との間の第3 方向Zに沿った距離に相当する。第2 厚さT 2 は、第1 厚さT 1 よりも厚い。

第2 基板S U B 2 は、第1 中間点M 1 において第3 厚さ（第1 距離）T 3 を有し、第2 中間点M 2 において第4 厚さ（第2 距離）T 4 を有している。

第3厚さ T_3 及び第4厚さ T_4 は、それぞれ面 SF_2 と面 SF_3 との間の第3方向 Z に沿った距離に相当する。第4厚さ T_4 は、第3厚さ T_3 よりも薄い。第3厚さ T_3 は、カラーフィルタ CFG 、オーバーコート層 OC 、及び、配向膜 AL_2 のそれぞれの厚さの総和に相当する。第4厚さ T_4 は、オーバーコート層 OC 、及び、配向膜 AL_2 のそれぞれの厚さの総和に相当する。配向膜 AL_2 の厚さは、第1中間点 M_1 及び第2中間点 M_2 においてほぼ同等である。オーバーコート層 OC については、第1中間点 M_1 の厚さは、第2中間点 M_2 の厚さより薄い。

[0043] 第2中間点 M_2 における凹部 CC_2 の第3方向 Z に沿った深さ DP は、第3厚さ T_3 と第4厚さ T_4 との差分 ΔT_{34} 、あるいは、第1厚さ T_1 と第2厚さ T_2 との差分 ΔT_{12} に相当し、例えば、第1厚さ T_1 の $1/6$ 以下である。一例では、第1厚さ T_1 は $2.8\mu m$ であり、差分 ΔT_{34} は $0.05\mu m$ 以上 $0.35\mu m$ 以下である。また、差分 ΔT_{34} は、図5に示したメインスペーサ MSP の第3方向 Z に沿ったスペーサ高さより小さい。なお、差分 ΔT_{12} 及び ΔT_{34} は、いずれも絶対値である。

[0044] カラーフィルタ CFG と遮光部 B_{23} とが接して形成される積層体は、最大厚さとして、第5厚さ T_5 を有している。カラーフィルタ CFR と遮光部 B_{24} とが接して形成される積層体は、最大厚さとして、第6厚さ T_6 を有している。図示した例では、第5厚さ T_5 は、第6厚さ T_6 よりも薄い。なお、第6厚さ T_6 が第5厚さ T_5 より薄くてもよい。白画素 PW_2 を挟んだ両側に異なる色のカラーフィルタが配置される場合、白画素 PW_2 に隣接するカラーフィルタと遮光部との積層体のうちの一方が他方よりも薄く形成されることにより、オーバーコート層 OC を形成するための原料が白画素 PW_2 に流れ込みやすくなる。

[0045] また、第6厚さ T_6 は、第5厚さ T_5 と同じ厚さであってもよい。つまり、白画素 PW_2 を挟んだ両側の積層体は、他の積層体（例えば、カラーフィルタ CFR と遮光部 B_{25} との積層体）の厚さ T_{10} よりも薄いことが望ましい。本発明では、オーバーコート層 OC の白画素 PW への流れ込みやすさ

の為、白画素PW2を挟んだ両側に配置されるカラーフィルタを薄く形成している。

[0046] 図9に示した例において、配向膜AL1及びAL2はそれぞれ第1配向膜及び第2配向膜に相当し、遮光部B22は第1遮光部に相当し、遮光部B23は第2遮光部に相当し、遮光部B24は第3遮光部に相当し、遮光部B25は第4遮光部に相当し、カラーフィルタCFGは第1着色層に相当し、カラーフィルタCFRは第2着色層に相当し、オーバーコート層OCは透明樹脂層に相当し、カラーフィルタCFGに対向する画素電極PE21は第1画素電極に相当し、画素電極PE23は第2画素電極に相当し、カラーフィルタCFRに対向する画素電極PE21は第3画素電極に相当し、面SF3は第1面に相当し、面SF1は第2面に相当し、面SF2は第3面に相当する。また、緑画素PG2は第1開口部に相当し、白画素PW2は第2開口部に相当し、面SF4はオーバーコート層の第1面に相当し、面SF5はオーバーコート層の第2面に相当する。

[0047] 図10は、図4に示したG-H線に沿った表示パネルPNLの断面図である。遮光部B31及びB32の間に位置する青画素PB1のカラーフィルタCFB1は、画素電極PE12と対向し、遮光部B31及びB32にそれぞれ接するとともに、面SF3に接している。青画素PB3のカラーフィルタCFB3は、遮光部B33に接するとともに、面SF3に接している。オーバーコート層OCは、カラーフィルタCFB1及びCFB3にそれぞれ接するとともに、遮光部B32及びB33の間で面SF3に接している。凹部CC1及び凹部CC2は、遮光部B32及びB33の間に位置している。凹部CC1は、画素電極PE23と対向している。

[0048] 図10に示した例においても、液晶層LCは、青画素PB1の中央部において第1厚さT1を有し、白画素PW2の中央部において第2厚さT2を有している。第2厚さT2は、第1厚さT1よりも厚い。また、第2基板SUB2は、青画素PB1の中央部において第3厚さT3を有し、白画素PW2の中央部において第4厚さT4を有している。第4厚さT4は、第3厚さT

3よりも薄い。

[0049] このような表示パネルPNLにおいては、赤画素PR、緑画素PG、及び、青画素PBの各々の透過光を合成することによって得られる白色光の第1色度と、白画素PWの透過光によって得られる白色光の第2色度との差を低減することが要求される。第1色度は、赤画素PR、緑画素PG、及び、青画素PBの各々の開口部（光が透過する領域）の面積や、赤画素PR、緑画素PG、及び、青画素PBの各々の明度等により調整可能である。本実施形態では、第2色度は、白画素PWにおける液晶層LCのリタデーション $\Delta n \cdot d$ によって調整可能である。ここで、 Δn は液晶層LCの屈折率異方性を示す値であり、 d はセルギャップあるいは図9に示した液晶層LCの第2厚さ T_2 に相当する値である。セルギャップ d は、凹部CC2の深さDPによって調整される。

凹部CC2の深さDPは、例えば、オーバーコート層OCの原料の流動性（原料の分子量）、オーバーコート層OCを形成する際のプリベーク温度、白画素PWの第1方向Xに沿った幅及び第2方向Yに沿った幅、遮光部BとカラーフィルタCFとの重なり量、隣接する2つのカラーフィルタCF間の距離、遮光部Bの厚さ、カラーフィルタCFの厚さ、オーバーコート層OCの厚さなどの各種パラメータによって調整される。

つまり、白画素PWにおいて、凹部CC2の深さDP（あるいは差分 ΔT_{34} ）を意図的に調整することで、セルギャップ d を調整し、第2色度を制御することができる。

[0050] 図11は、実施例1乃至3を説明するための図である。ここでは、遮光部Bの厚さTB、カラーフィルタCFの厚さTCF、及び、オーバーコート層OCの厚さTOCの各パラメータによって深さDPが調整される場合を例に説明する。厚さTBとは、図9において、遮光部B23の中央部における厚さであり、厚さTCFとは、第1中間点M1におけるカラーフィルタCFGの厚さであり、厚さTOCとは、第1中間点M1におけるオーバーコート層OCの厚さである。なお、他の遮光部も同等の厚さTBを有し、他のカラー

フィルタも同等の厚さTCFを有しているものとする。基準値(Ref)としては、厚さTBが $1.5\mu\text{m}$ であり、厚さTCFが $2.6\mu\text{m}$ であり、厚さTOCが $1.2\mu\text{m}$ である。

[0051] 実施例1では、厚さTBが $1.5\mu\text{m}$ であり、厚さTCFが $2.3\mu\text{m}$ であり、厚さTOCが $1.0\mu\text{m}$ である。このとき、深さDPは $0.20\mu\text{m}$ である。このような表示パネルPNLにおいて、第1色度及び第2色度をシミュレーションしたところ、その差分 Δxy はゼロであった。なお、第1色度及び第2色度の各々は、 xy 色度図上の座標(x 、 y)として表される。 xy 色度図とは、 2° 視野XYZ表色系において、色度座標 x 、 y を平面上に示した図であり、CIE1931色度図と称される場合もある。差分 Δxy は、第1色度の座標(x_1 、 y_1)と第2色度の座標(x_2 、 y_2)との直線距離に相当する。実施例1においては、第1色度の座標(x_1 、 y_1)が第2色度の座標(x_2 、 y_2)に一致した。

実施例2では、厚さTBが $1.5\mu\text{m}$ であり、厚さTCFが $2.3\mu\text{m}$ であり、厚さTOCが $1.5\mu\text{m}$ である。このとき、深さDPは $0.10\mu\text{m}$ である。このような表示パネルPNLにおいて、第1色度及び第2色度の差分 Δxy は 0.007 であった。

実施例3では、厚さTBが $1.0\mu\text{m}$ であり、厚さTCFが $2.3\mu\text{m}$ であり、厚さTOCが $1.5\mu\text{m}$ である。このとき、深さDPは $0.07\mu\text{m}$ である。このような表示パネルPNLにおいて、第1色度及び第2色度の差分 Δxy は 0.009 であった。

このように、実施例1乃至3のいずれにおいても、差分 Δxy が 0.01 以下となることが確認された。また、発明者が種々検討したところ、深さDPが $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.35\mu\text{m}$ 以下の範囲において、差分 Δxy が 0.01 以下となることが確認された。これにより、表示品位を改善することができる。

[0052] 次に、白画素PWにおいて、液晶層LCのセルギャップ d により第2色度が調整可能となる原理について説明する。

[0053] 図12Aは、白画素PWにおける液晶層LCの分光透過率を示す図である。横軸は波長（nm）を示し、縦軸は透過率（変調率）を示している。

図中のAは白画素PWのセルギャップ d （あるいは、図9の第2厚さ T_2 ）が $2.6\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、以下同様に、Bはセルギャップ d が $2.7\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、Cはセルギャップ d が $2.8\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、Dはセルギャップ d が $2.9\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、Eはセルギャップ d が $3.0\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、Fはセルギャップ d が $3.1\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当し、Gはセルギャップ d が $3.2\mu\text{m}$ である場合の分光透過率に相当する。

[0054] 液晶層LCの分光透過率A乃至Gの各々は、いずれの波長においても一定の透過率を有するわけではなく、波長によって異なる透過率を有する。概略的には、可視光域（例えば、 $400\text{nm}\sim 700\text{nm}$ の波長範囲）において、緑波長付近の透過率は最大となり、青波長付近及び赤波長付近の各々の透過率は緑波長付近の透過率よりも小さい。また、セルギャップ d が増加するほど、最大透過率が増加し、しかも、最大透過率となる波長が長波長側にシフトする傾向にある。

[0055] 図12Bは、図8に示した照明装置ILが第1基板SUB1を照明する照明光（白色光）の第1分光強度の一例を示す図である。横軸は波長（nm）を示し、縦軸は強度（相対値）を示している。図示した例によれば、第1分光強度では、青波長域における第1ピーク強度は 450nm 付近にあり、緑波長域における第2ピーク強度は 540nm 付近にあり、赤波長域における第3ピーク強度は 630nm 付近にある。また、第1ピーク強度が第1分光強度において最大であり、第3ピーク強度が第1ピーク強度より小さく、第2ピーク強度が第3ピーク強度より小さい。

[0056] 図12Bに示した第1分光強度を有する照明光が図12Aに示した分光透過率を有する液晶層LCを透過した際の透過光の第2分光強度は、第1分光強度と分光透過率との積に相当する。

[0057] 図13Aは、第2分光強度のうち、青波長域を拡大して示す図である。図13Bは、第2分光強度のうち、緑波長域を拡大して示す図である。図13Cは、第2分光強度のうち、赤波長域を拡大して示す図である。

図13Aに示すように、青波長域においてはセルギャップ d が増加するほど、強度が減少する傾向にある。図13Bに示すように、緑波長域においてはセルギャップ d が増加するほど、強度が増加する傾向にある。図13Cに示すように、赤波長域においてはセルギャップ d が増加するほど、強度が増加する傾向にある。つまり、セルギャップ d が異なる条件では、青成分、緑成分、及び、赤成分のそれぞれの強度の割合が異なる。

例えば、セルギャップ d が $2.6\mu\text{m}$ の場合（A）と、セルギャップ d が $3.2\mu\text{m}$ の場合（G）とで、透過光の各波長域の強度を比較する。青波長域について、AはGより大きい。緑波長及び赤波長については、AはGより小さい。つまり、セルギャップ d が増加するほど、青成分が減少し、且つ、緑成分及び赤成分が増加する傾向にある。したがって、白画素PWのセルギャップ d を調整することで、第2色度を調整することができる。

[0058] 図14は、セルギャップ d と第2色度との関係の一例を示す図である。

セルギャップ d が増加するほど、色度座標 x 及び y のいずれもが増加する傾向がある。例えば、青画素、緑画素、及び、赤画素のそれぞれのセルギャップが $2.8\mu\text{m}$ である場合に、第1色度の座標が $(x_1, y_1) = (0.275, 0.282)$ である場合を想定する。この場合、第1色度と第2色度とを一致させるためには、図中にEで示したように、白画素PWのセルギャップ d は $3.0\mu\text{m}$ に設定される。したがって、凹部CC2の深さDPは、 $0.2\mu\text{m}$ に設定される。これにより、第1色度と第2色度との差分 $\Delta x y$ をゼロとすることができる。

また、図中にDで示したようにセルギャップ d が $2.9\mu\text{m}$ に設定された場合（つまり深さDPは $0.1\mu\text{m}$ ）、あるいは、図中にFで示したようにセルギャップ d が $3.1\mu\text{m}$ に設定された場合（つまり深さDPは $0.3\mu\text{m}$ ）であっても、第1色度と第2色度との差分 $\Delta x y$ を 0.01 以下とする

ことができる。

[0059] 図15は、本実施形態の他の構成例を示す断面図である。図示した断面は、図4に示したG-H線に沿った表示パネルPNLの断面に相当する。図示した構成例は、図10に示した構成例と比較して、遮光部B31とカラーフィルタCFB1とが接する第1幅W11が、遮光部B32とカラーフィルタCFB1とが接する第2幅W12より大きい点で相違している。換言すると、遮光部B31とカラーフィルタCFB1との接触面積は、遮光部B32とカラーフィルタCFB1との接触面積より大きい。詳述しないが、図示した青画素PB1のカラーフィルタCFB1のみならず、青画素PB3のカラーフィルタCFB3も同様に遮光部と接する幅が異なる。カラーフィルタCFB1は、遮光部B31の端部B31Eと遮光部B32の端部B32Eとの間で面SF3に接している。

図15に示した例においても、青画素PB1のカラーフィルタCFB1は画素電極PE12と対向し、凹部CC1は画素電極PE23と対向している。また、液晶層LCは、青画素PB1の中央部において第1厚さT1を有し、白画素PW2の中央部において第2厚さT2を有している。第2厚さT2は、第1厚さT1よりも厚い。また、第2基板SUB2は、青画素PB1の中央部において第3厚さT3を有し、白画素PW2の中央部において第4厚さT4を有している。第4厚さT4は、第3厚さT3よりも薄い。

[0060] カラーフィルタCFB1と遮光部B31とが接して形成される積層体は、最大厚さとして、第7厚さT7を有している。カラーフィルタCFB1と遮光部B32とが接して形成される積層体は、最大厚さとして、第8厚さT8を有している。図示した例では、第8厚さT8は、第7厚さT7よりも薄い。白画素PW2に隣接するカラーフィルタCFB1と遮光部B32との積層体が薄く形成されることにより、オーバーコート層OCを形成するための原料が白画素PW2に流れ込みやすくなる。

[0061] オーバーコート層OCは、カラーフィルタCFB1及びCFB3、及び、遮光部B31乃至B33にそれぞれ接するとともに、遮光部B32及びB3

3の間で面SF3に接している。遮光部B32とオーバーコート層OCとが接する第3幅W13は、遮光部B33とオーバーコート層OCとが接する第4幅W14より大きい。換言すると、遮光部B32とオーバーコート層OCとの接触面積は、遮光部B33とオーバーコート層OCとの接触面積より大きい。

[0062] 遮光部B32に着目すると、第2幅W12は第3幅W13より小さい。換言すると、カラーフィルタCFB1と遮光部B32との接触面積は、オーバーコート層OCと遮光部B32との接触面積より小さい。遮光部B31に着目すると、カラーフィルタCFB1と遮光部B31との接触面積は、オーバーコート層OCと遮光部B31との接触面積より大きい。

[0063] 図15に示した例では、遮光部B31が第5遮光部に相当し、遮光部B32が第6遮光部に相当し、遮光部B33が第7遮光部に相当し、青画素PB1のカラーフィルタCFB1が第3着色層に相当し、画素電極PE21は第4画素電極に相当し、オーバーコート層OCが透明樹脂層に相当する。また、青画素PB1が第1開口部に相当し、白画素PW2が第2開口部に相当する。

[0064] 図16は、図15に示した遮光部B31及びB32に接するカラーフィルタCFBの厚さプロファイルを示す図である。横軸は図4のG-H線に沿った位置であり、縦軸は厚さ(μm)である。厚さは、面SF3を基準としている。なお、遮光部B31及びB32の厚さは $1.5\mu\text{m}$ であり、カラーフィルタCFBの厚さは $2.3\mu\text{m}$ である。

図中のHは、図15に示した第1幅W11が $7.5\mu\text{m}$ であり、第2幅W12が $5.0\mu\text{m}$ である場合のプロファイルに相当する。図中のIは、第1幅W11が $10.0\mu\text{m}$ であり、第2幅W12が $2.5\mu\text{m}$ である場合のプロファイルに相当する。図中のJは、第1幅W11が $11.5\mu\text{m}$ であり、第2幅W12が $1.0\mu\text{m}$ である場合のプロファイルに相当する。プロファイルH乃至Jの各々について、概略的には、端部B31Eに近接する側の厚さが端部B32Eに近接する側の厚さより厚い。また、第2幅W12が減少

するほど、端部B 3 2 E付近の厚さが減少する傾向にある。カラーフィルタC F Bと遮光部B 3 2との積層体が薄くする観点では、第2幅W 1 2は、I及びJで示したように、 $2.5\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

[0065] 図1 7は、遮光部B 3 1及びB 3 2、カラーフィルタC F B、及び、オーバーコート層O Cの厚さプロファイルを示す図である。横軸は図4のG-H線に沿った位置であり、縦軸は厚さ(μm)である。青画素P B 1において、カラーフィルタC F Bの厚さとオーバーコート層O Cの厚さとの総和は約 $3.75\mu\text{m}$ であり、白画素P W 2におけるオーバーコート層O Cの厚さは約 $3.65\mu\text{m}$ であり、白画素P W 2において約 $0.1\mu\text{m}$ の凹部が形成されたことになる。

[0066] 図1 8は、他の画素レイアウトに対応した遮光層B Mを示す平面図である。図示した構成例は、図4に示した構成例と比較して、赤画素P R、緑画素P G、青画素P B、及び、白画素P Wの各々の第1方向Xに沿った幅及び第2方向Yに沿った幅が同等である点で相違している。但し、図示した例の遮光層B Mは、メインスペーサ及びサブスペーサと重畳する領域を考慮していない。赤画素P R 1及びP R 2には赤色のカラーフィルタC F Rが配置され、緑画素P G 1及びP G 2には緑色のカラーフィルタC F Gが配置され、青画素P B 1乃至P B 3には青色のカラーフィルタC F Bが配置され、白画素P W 1及びP W 2にはオーバーコート層O Cが配置されている。なお、同一色のカラーフィルタには同一のハッチングを施して区別している。

このような画素レイアウトの構成例においても、上記の構成例と同様に、白画素P Wにおける第2色度が調整可能である。

[0067] 以上説明したように、本実施形態によれば、表示品位を改善することが可能な表示装置及びカラーフィルタ基板を提供することができる。

[0068] なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行

うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0069] 例えば、本実施形態においては、赤画素、緑画素、及び、白画素のそれぞれの画素幅が同一であるが、これらの画素幅が異なってもよい。また、本実施形態においては、赤画素、緑画素、及び、白画素のそれぞれの画素電極が同一形状を有しているが、これらの画素電極の形状が異なってもよい。

符号の説明

[0070] D S P …表示装置
P N L …表示パネル
S U B 1 …第1基板 A L 1 …配向膜
S U B 2 …第2基板 2 O …絶縁基板 B M …遮光層 B …遮光部
C F …カラーフィルタ O C …オーバーコート層 A L 2 …配向膜
L C …液晶層
I L …照明装置

請求の範囲

[請求項1]

第1配向膜を備えた第1基板と、
第2配向膜を備えた第2基板と、
前記第1基板及び前記第2基板との間に設けられる液晶層と、を備え、
前記第1基板は、第1画素電極と、第2画素電極と、を備え、
前記第2基板は、
第1面を有する絶縁基板と、
前記第1画素電極と対向し、前記第1面に接する第1着色層と、
前記第1着色層と前記第2配向膜との間に設けられた透明樹脂層と、を備え、
前記透明樹脂層は、前記第2画素電極に対向する凹部を有し、
前記第2配向膜は、前記凹部に接する、表示装置。

[請求項2]

前記第2基板は、前記第1面にそれぞれ接し、第1方向に間隔を置いて順に並んだ第1乃至第4遮光部を備え、
平面視において、前記第1画素電極は前記第1遮光部と前記第2遮光部との間に位置し、前記第2画素電極は前記第2遮光部と前記第3遮光部との間に位置し、
前記透明樹脂層は、前記第1遮光部と前記第2遮光部との第1中間点において前記第1着色層に接し、前記第2遮光部と前記第3遮光部との第2中間点において前記第1面に接し、
前記液晶層は、前記第1配向膜の第2面及び前記第2配向膜の第3面に接し、前記第1中間点において前記第2面と前記第3面との間に第1厚さを有し、前記第2中間点において前記第2面と前記第3面との間に第2厚さを有し、前記第2厚さは前記第1厚さより厚く、
前記第2基板は、前記第1中間点において前記第1面と前記第3面との間に第3厚さを有し、前記第2中間点において前記第1面と前記第3面との間に第4厚さを有し、前記第4厚さは前記第3厚さより薄

い、請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項3] 前記第 3 厚さと前記第 4 厚さの差分は、前記第 1 厚さの $1/6$ 以下である、請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項4] 前記第 3 厚さと前記第 4 厚さの差分は、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上 $0.35\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項5] 前記第 1 基板は、さらに、第 3 画素電極を備え、
前記第 2 基板は、さらに、前記第 3 遮光部と前記第 4 遮光部との間において前記第 3 画素電極に対向し、前記第 1 面に接する第 2 着色層を備え、

前記第 1 着色層と前記第 2 遮光部との積層体は第 5 厚さを有し、前記第 2 着色層と前記第 3 遮光部との積層体は第 6 厚さを有し、前記第 5 厚さは前記第 6 厚さより薄い、請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第 2 着色層の色は、前記第 1 着色層の色とは異なる、請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項7] 前記第 1 着色層及び前記第 2 着色層のうちの一方の色は赤であり、他方の色は緑である、請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第 1 基板は、さらに、第 4 画素電極を備え、
前記第 2 基板は、さらに、前記第 1 面にそれぞれ接し、第 2 方向に間隔をおいて順に並んだ第 5 乃至第 7 遮光部と、

前記第 5 遮光部と前記第 6 遮光部との間において、前記第 4 画素電極に対向し、前記第 1 面に接する第 3 着色層と、を備え、

前記透明樹脂層は、前記第 5 遮光部と前記第 6 遮光部との間において前記第 3 着色層に接し、前記第 6 遮光部と前記第 7 遮光部との間において前記第 1 面に接し、

前記第 5 遮光部と前記第 3 着色層とが接する第 1 幅は、前記第 6 遮光部と前記第 3 着色層とが接する第 2 幅より大きい、請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第 2 幅は、 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 8 に記載の表示装置

。

[請求項10] 前記第3着色層と前記第5遮光部との積層体は第7厚さを有し、前記第3着色層と前記第6遮光部との積層体は第8厚さを有し、前記第8厚さは前記第7厚さより薄い、請求項8に記載の表示装置。

[請求項11] 前記第6遮光部と前記透明樹脂層とが接する第3幅は、前記第7遮光部と前記透明樹脂層とが接する第4幅より大きい、請求項8に記載の表示装置。

[請求項12] 絶縁基板と、
行列状に複数の開口部を形成する遮光部と、
赤カラーフィルタ、青カラーフィルタ、及び、緑カラーフィルタと、
を含むカラーフィルタ層と、
オーバーコート層と、を備えたカラーフィルタ基板であって、
前記複数の開口部は、第1開口部及び第2開口部を含み、
前記カラーフィルタ層の何れか一色のカラーフィルタは、前記第1開口部に位置し、
前記オーバーコート層は、前記第1開口部において前記カラーフィルタ層と接し、前記第2開口部において前記絶縁基板と接する第1面と、前記第1面と反対の第2面と、を有し、
前記第1開口部における前記絶縁基板から前記第2面までの第1距離は、前記第2開口部における前記絶縁基板から前記第2面までの第2距離より大きい、カラーフィルタ基板。

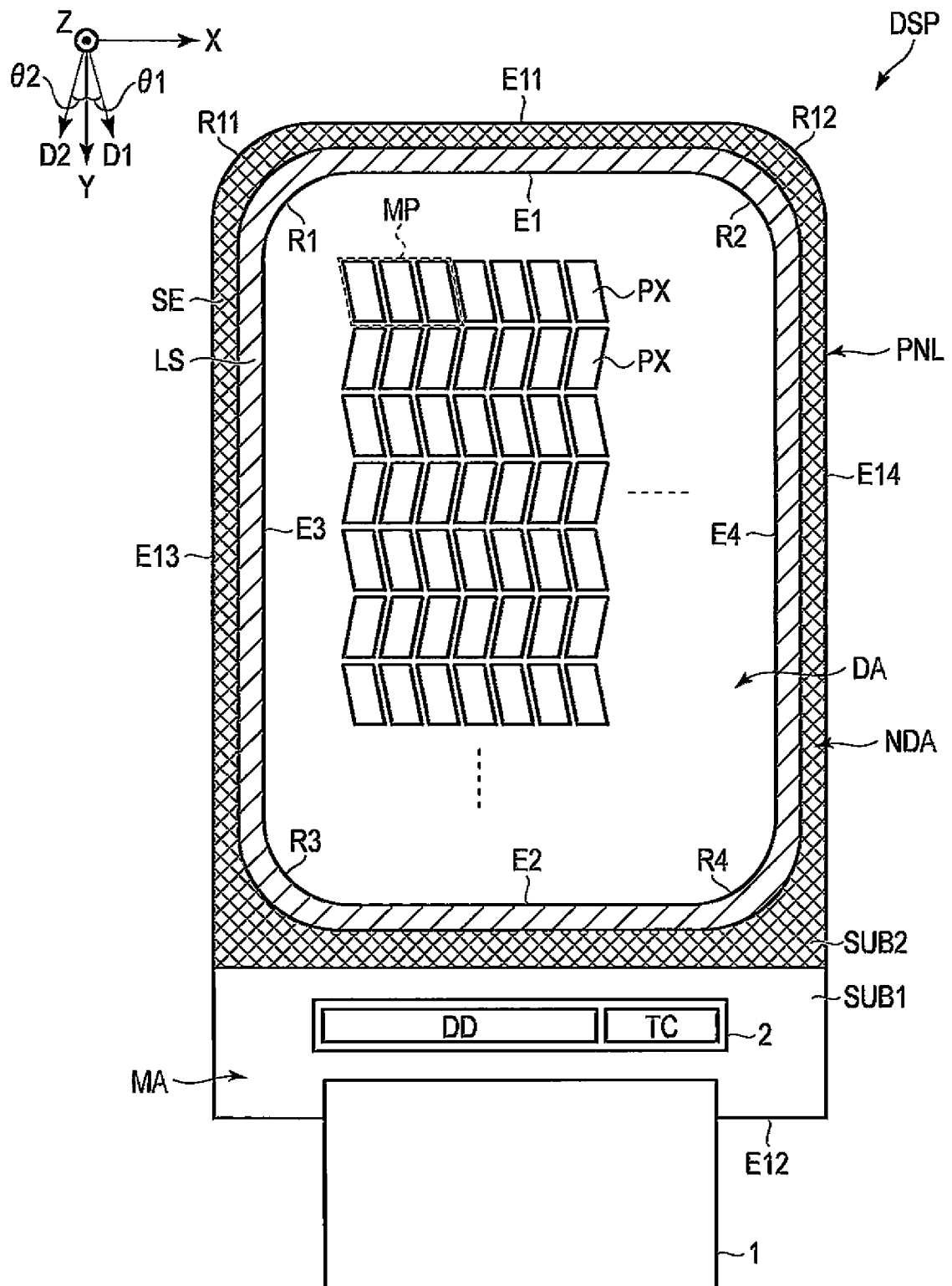
[請求項13] 前記第1開口部には前記青カラーフィルタがあり、前記第1開口部及び前記第2開口部は行方向に隣接する、請求項12に記載のカラーフィルタ基板。

[請求項14] 前記絶縁基板は、前記行方向に延びる長辺と列方向に延びる短辺を有する、請求項13に記載のカラーフィルタ基板。

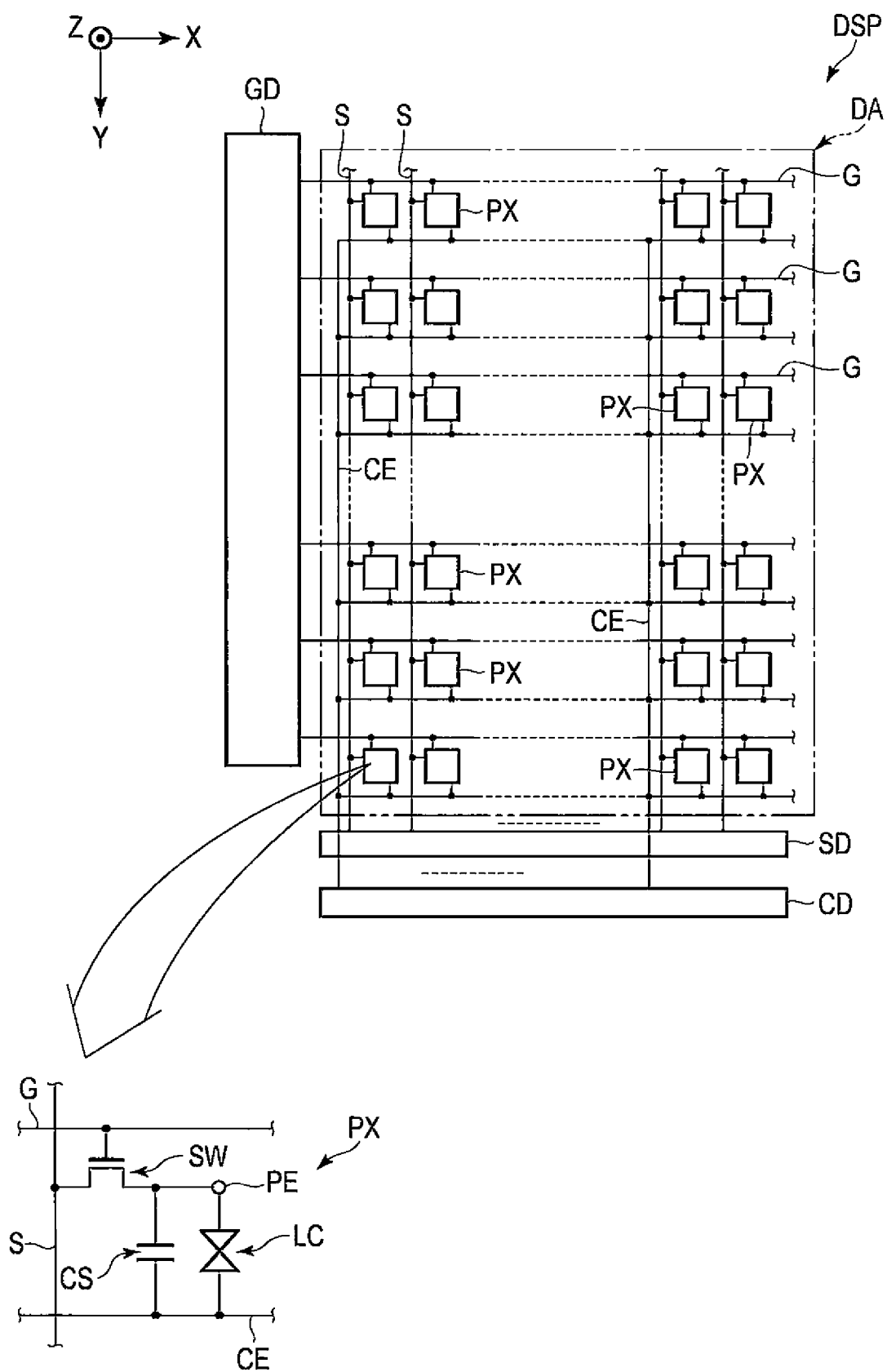
[請求項15] 前記第1距離と前記第2距離の差分は、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.30\mu\text{m}$ 以下である、請求項14に記載のカラーフィルタ基板。

- [請求項16] 前記オーバーコート層の前記第1開口部における膜厚は、前記第2開口部における膜厚よりも小さい、請求項15に記載のカラーフィルタ基板。
- [請求項17] 前記カラーフィルタ基板は、さらに、スペーサを備え、前記第1距離と前記第2距離との差分は、前記スペーサ高さより小さい、請求項16に記載のカラーフィルタ基板。

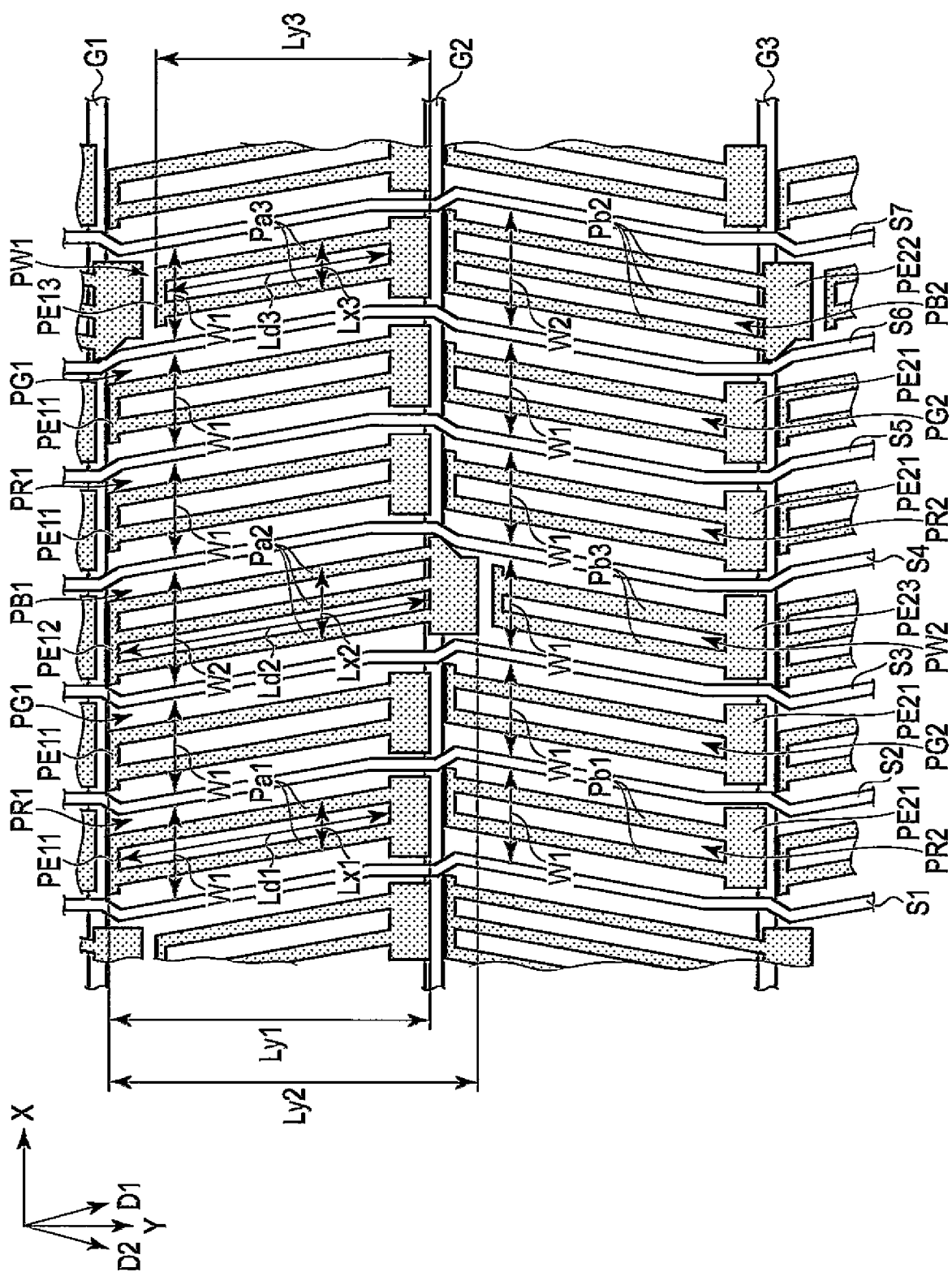
[図1]



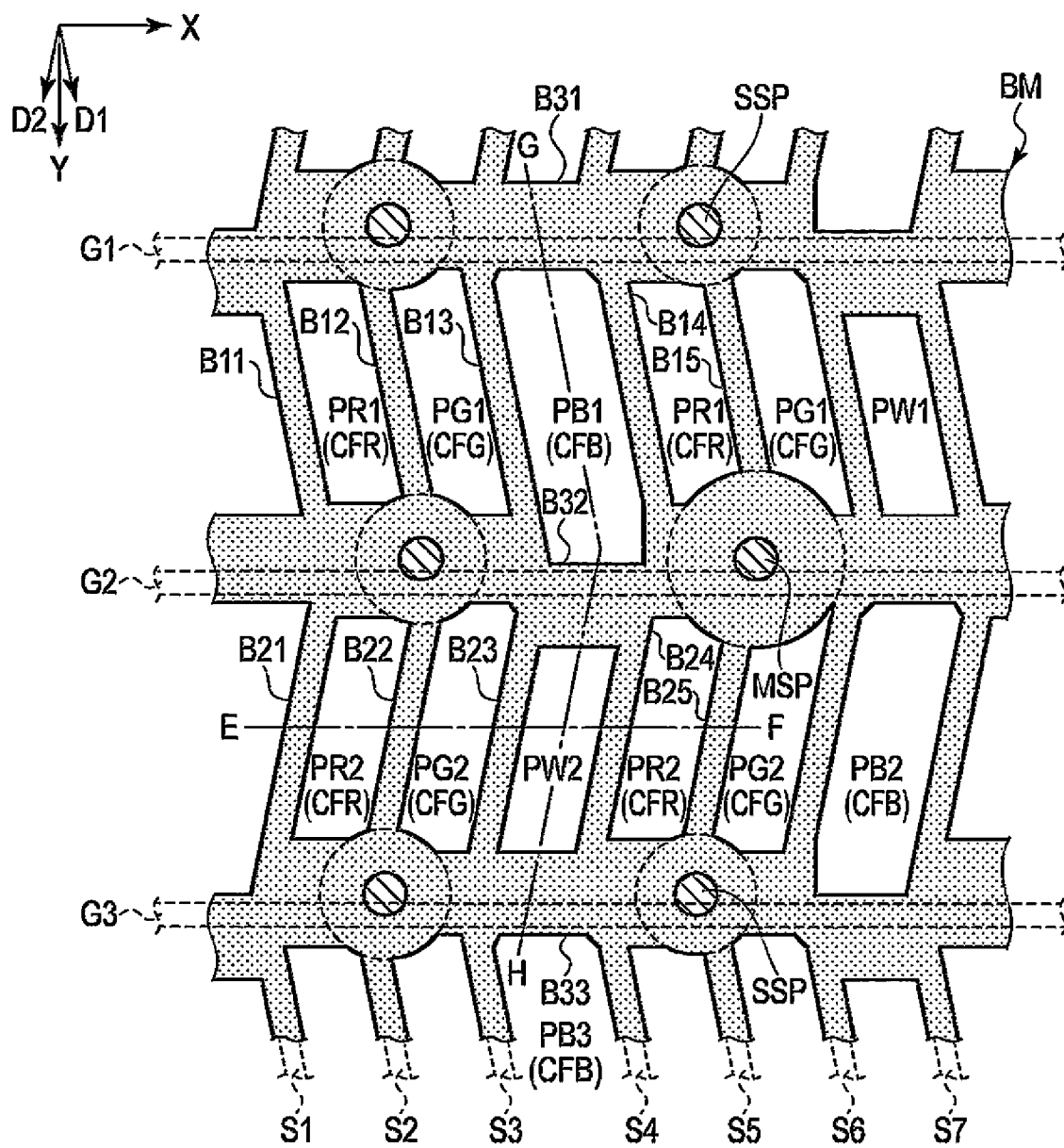
[図2]



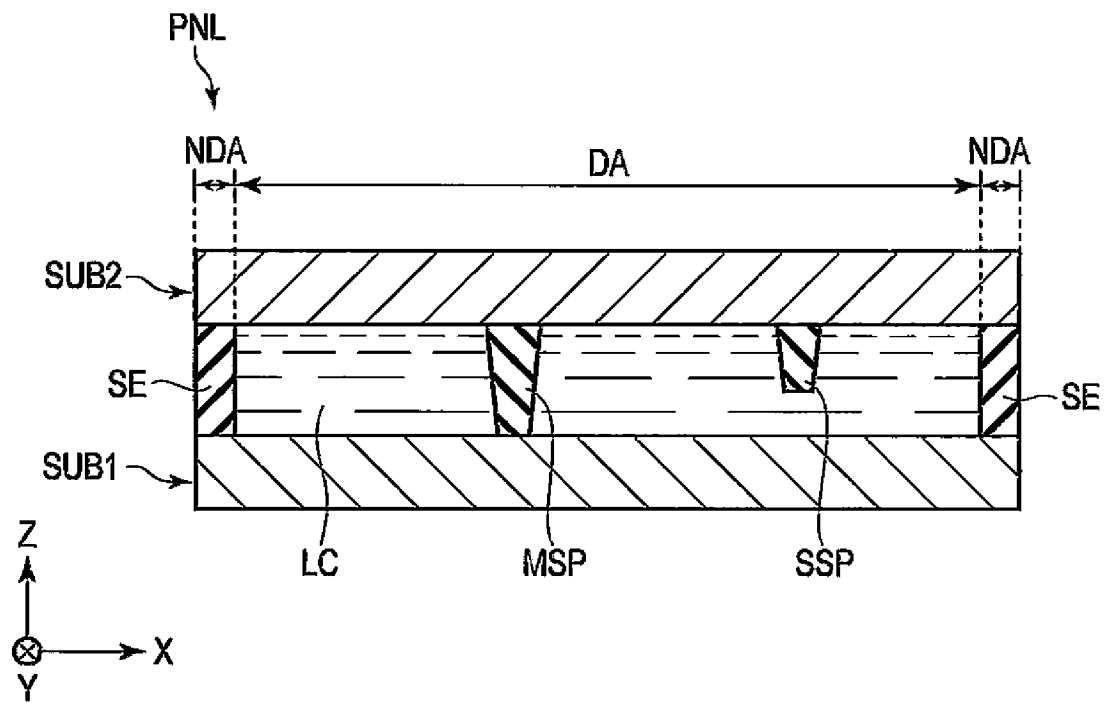
[図3]



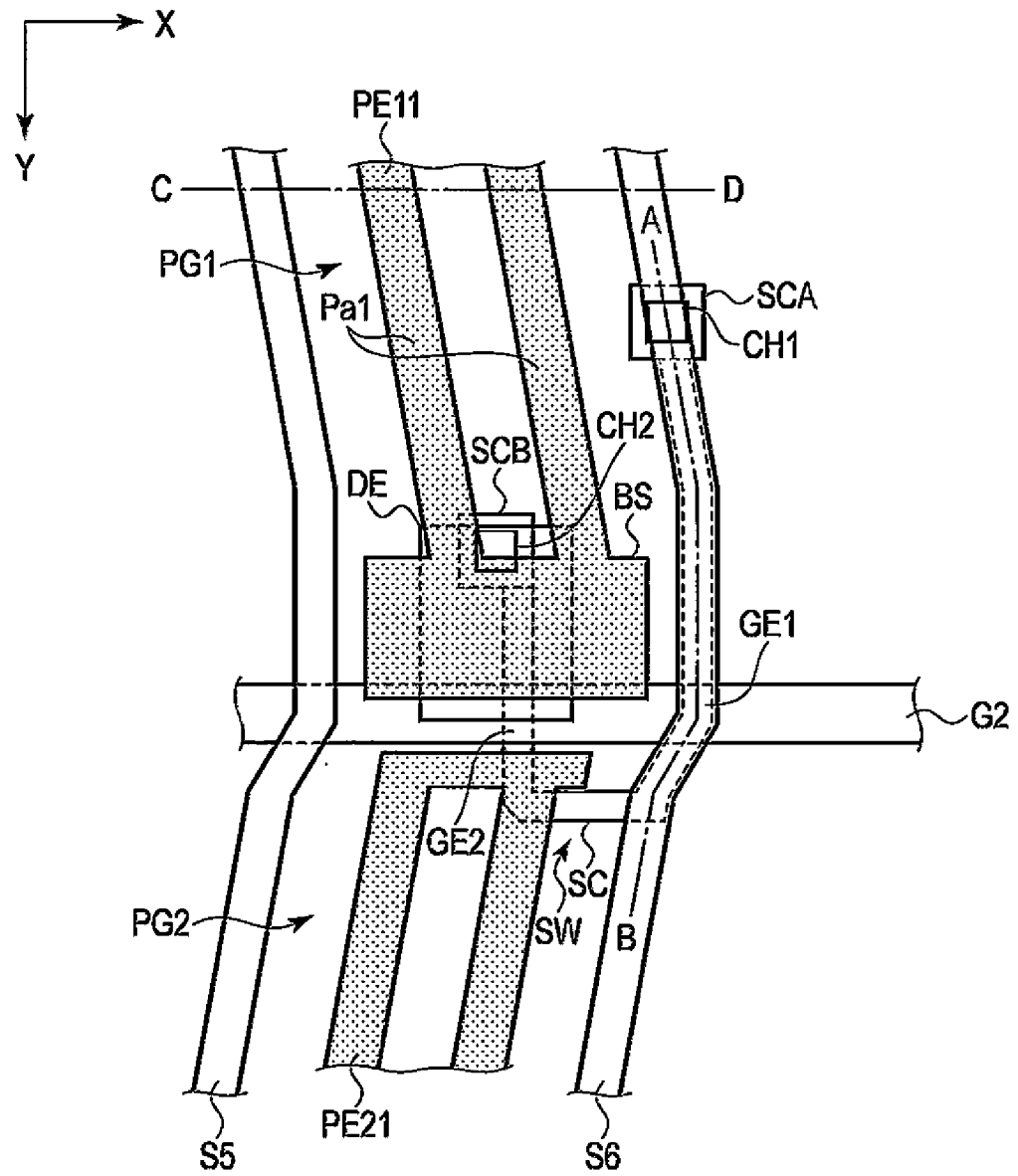
[図4]



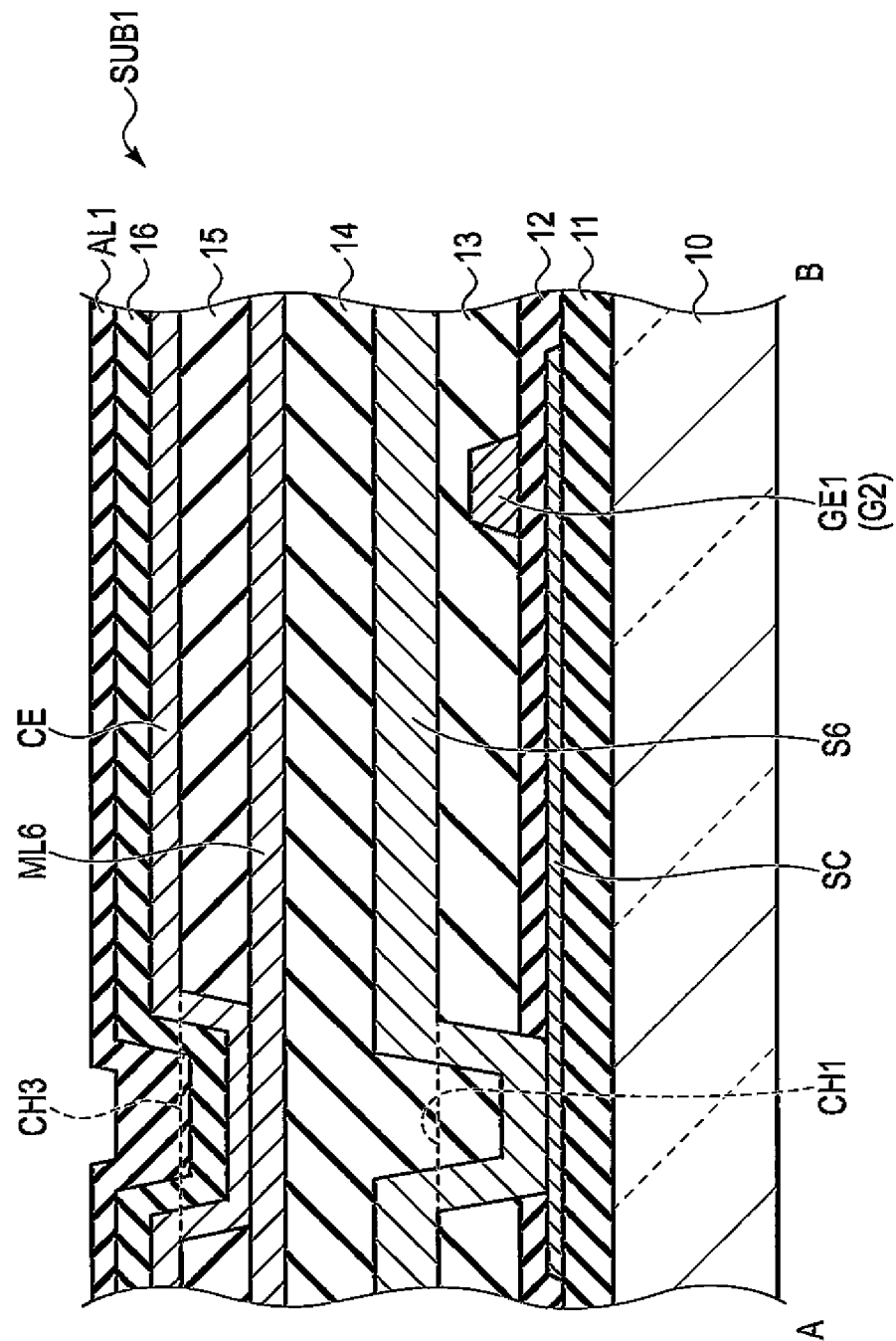
[図5]



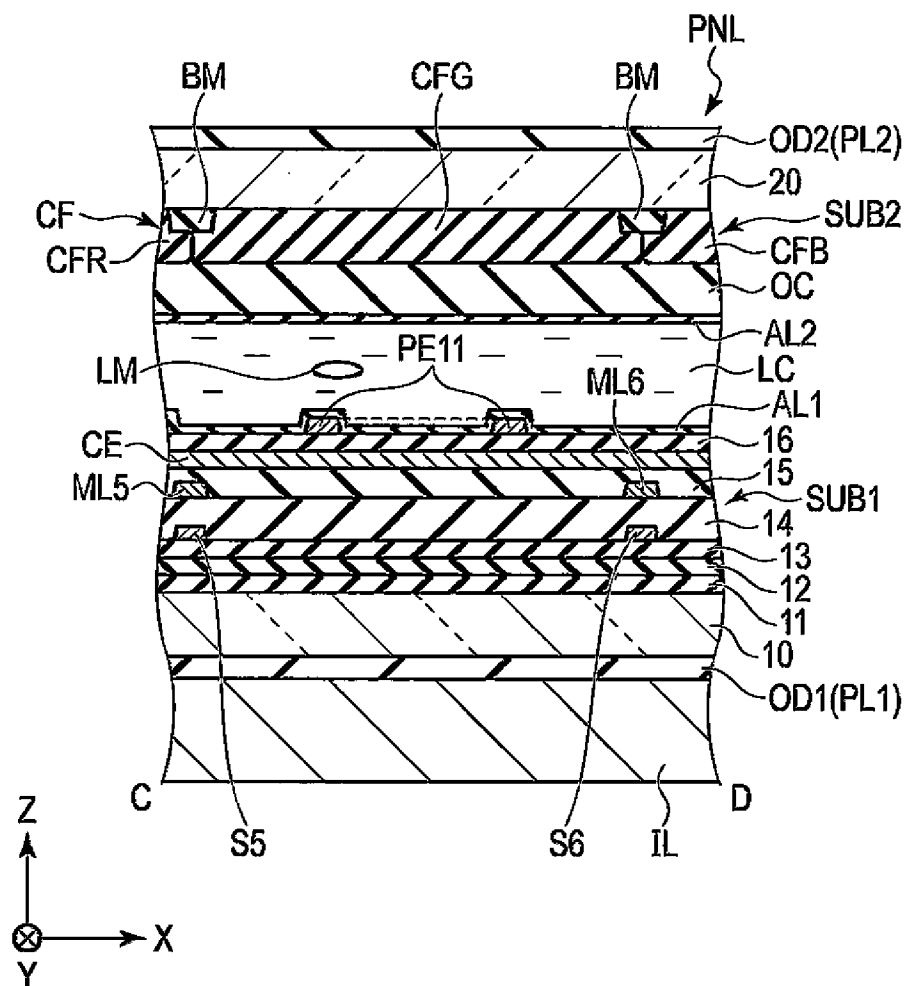
[図6]



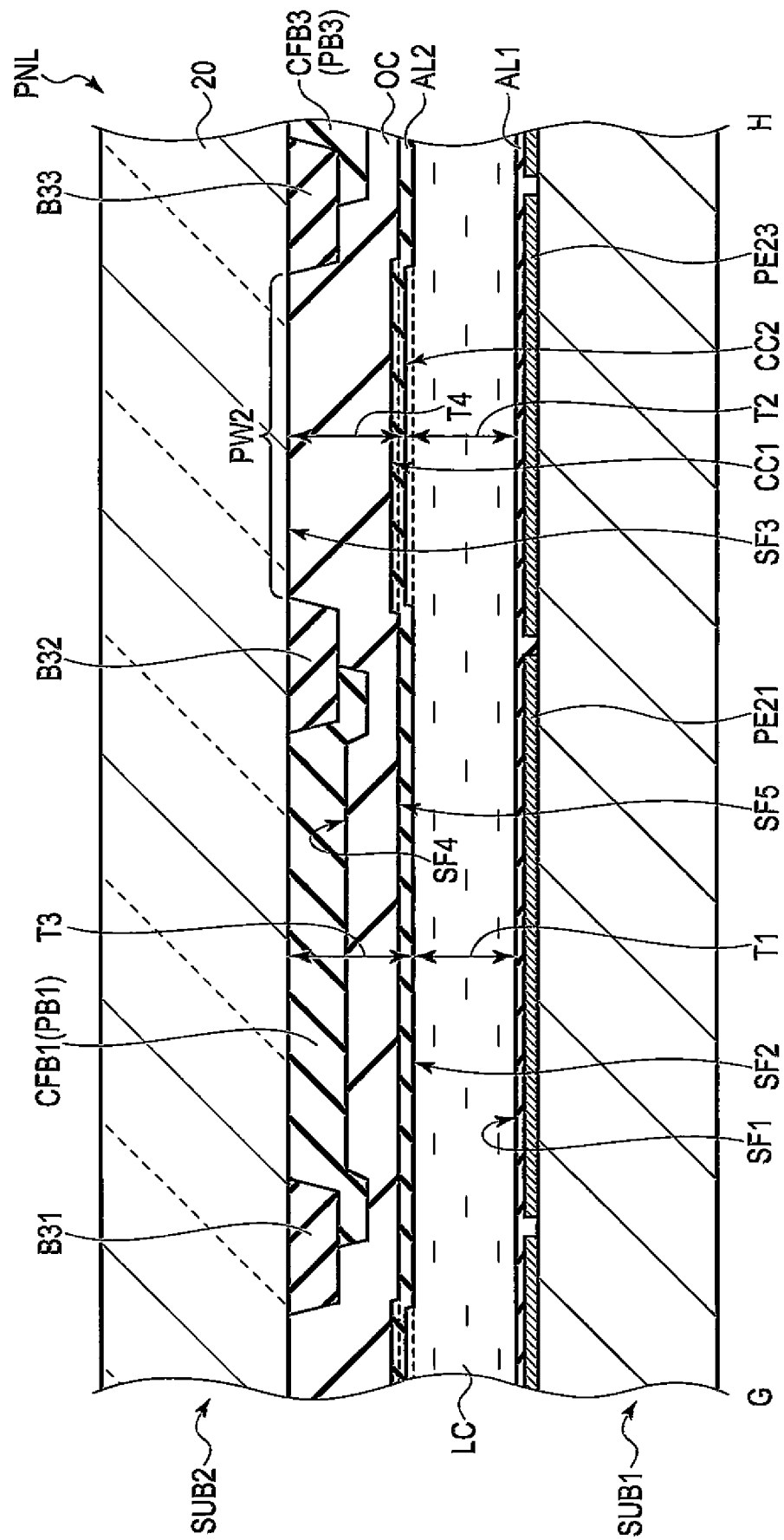
[図7]



[図8]



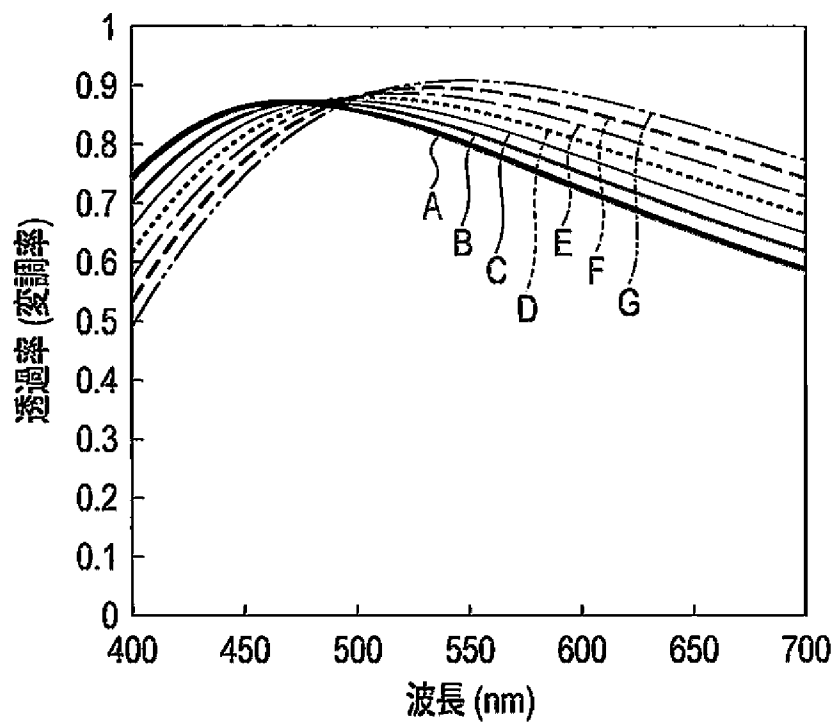
[図10]



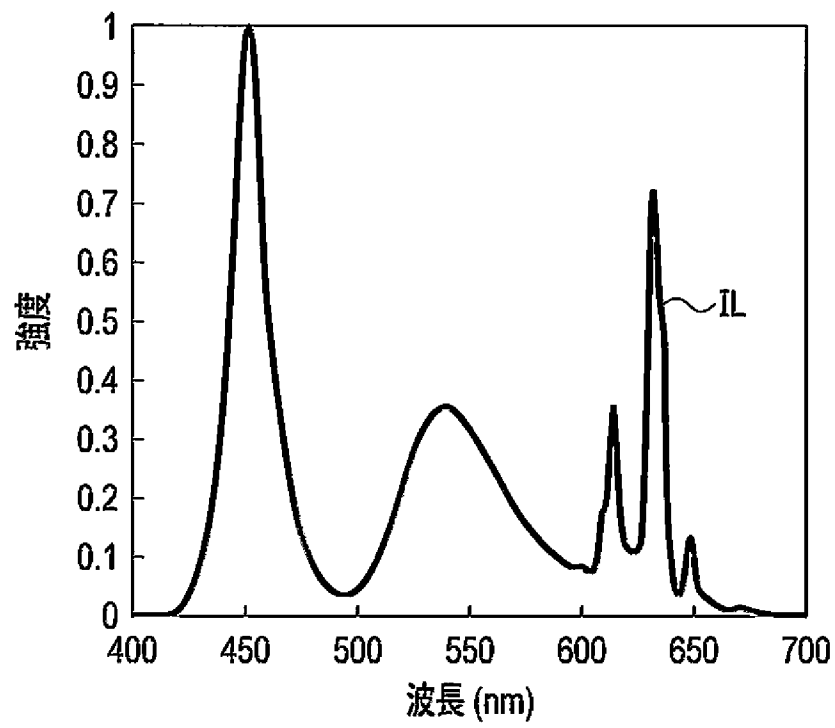
[図11]

	Ref	実施例1	実施例2	実施例3
TB	1.5 μm	1.5 μm	1.5 μm	1.0 μm
TCF	2.6 μm	2.3 μm	2.3 μm	2.3 μm
TOC	1.2 μm	1.0 μm	1.5 μm	1.5 μm
DP	—	0.20 μm	0.10 μm	0.07 μm
Δ_{xy}		0.000	0.007	0.009

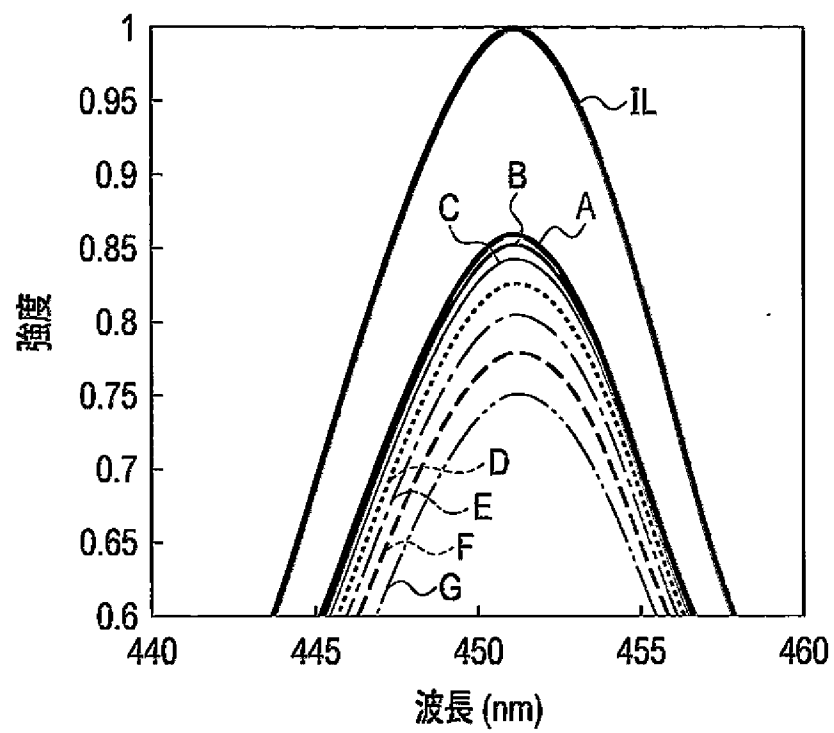
[図12A]



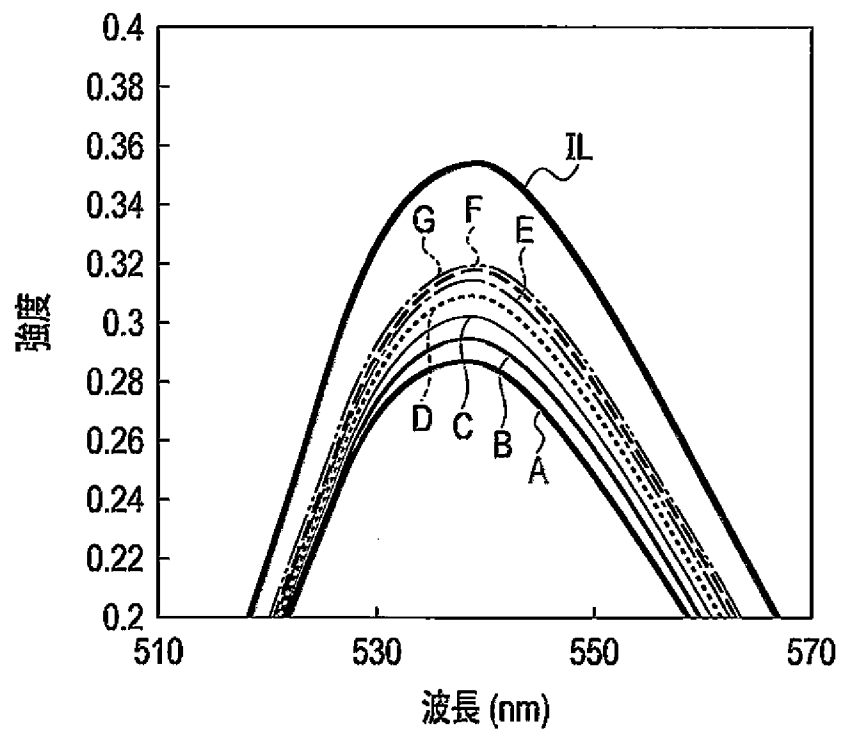
[図12B]



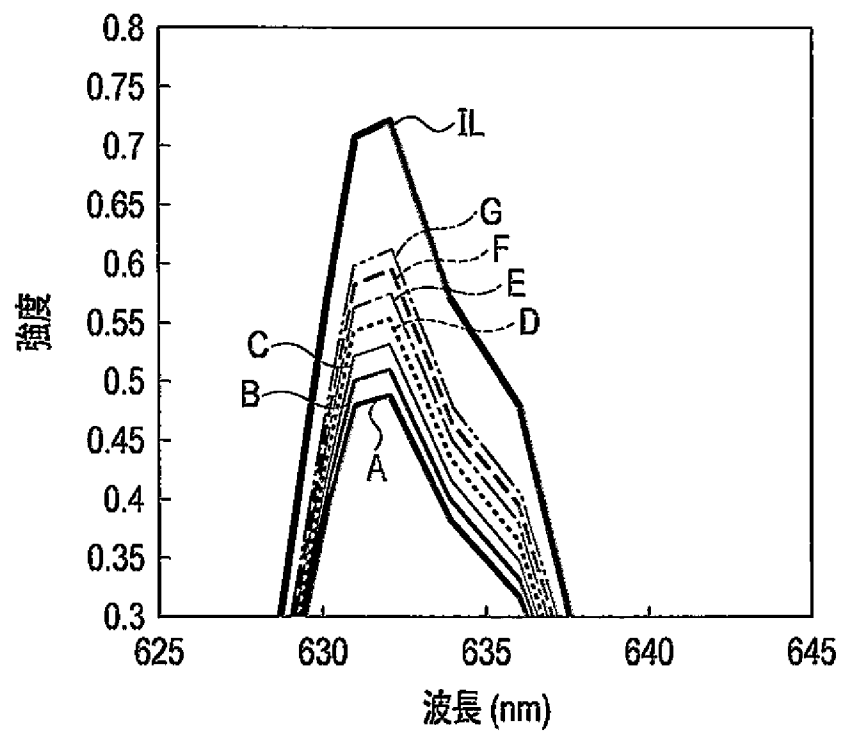
[図13A]



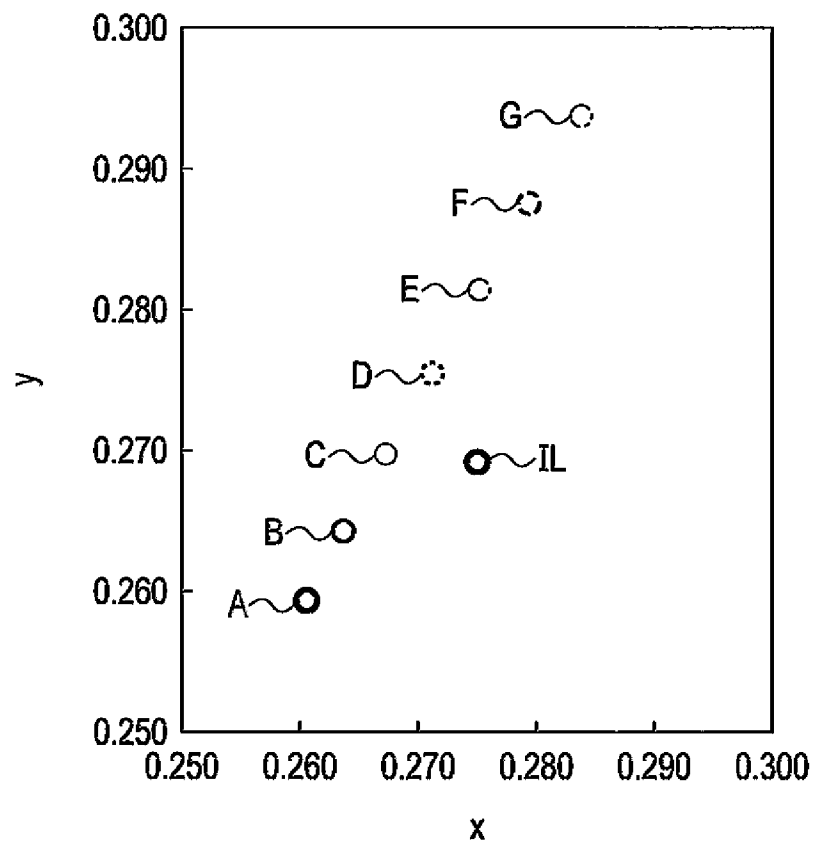
[図13B]



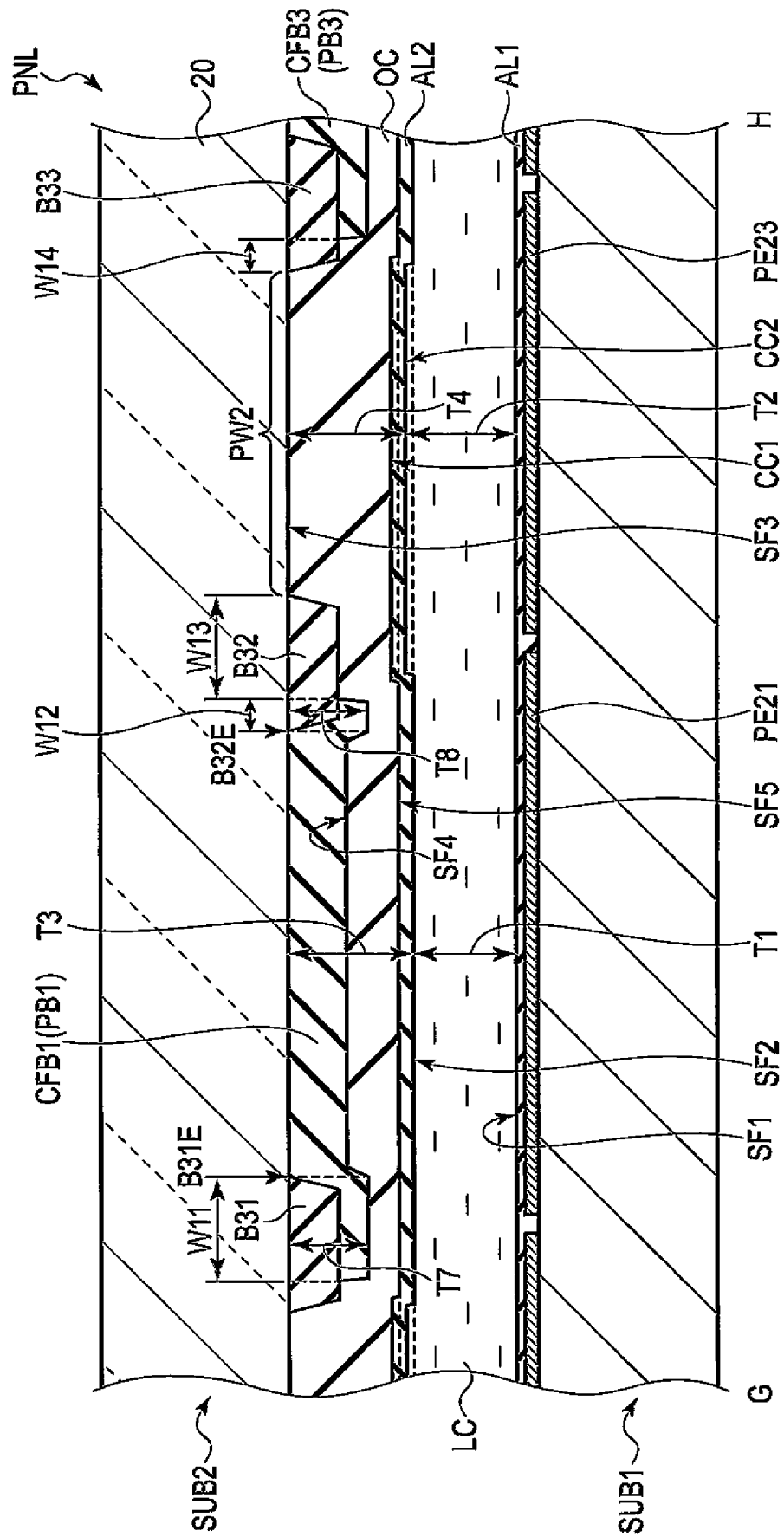
[図13C]



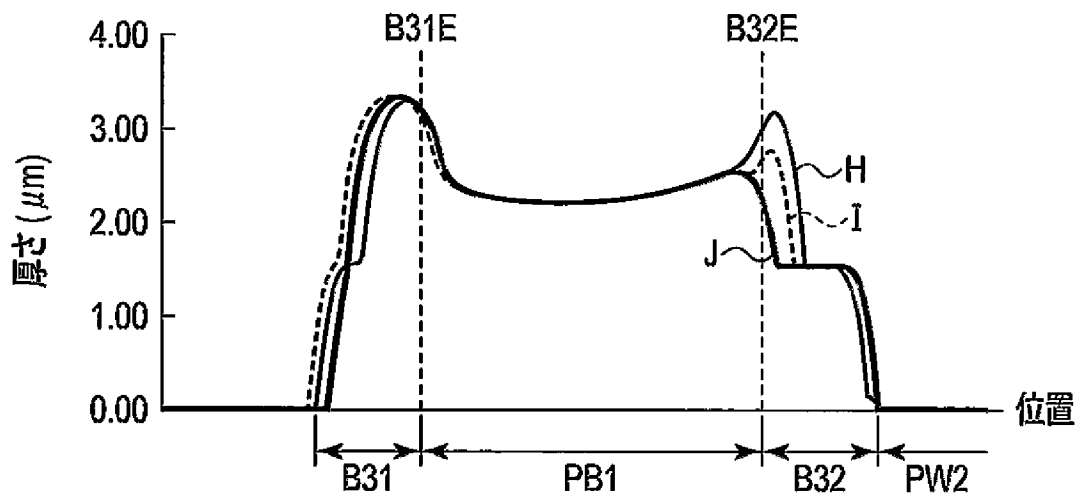
[図14]



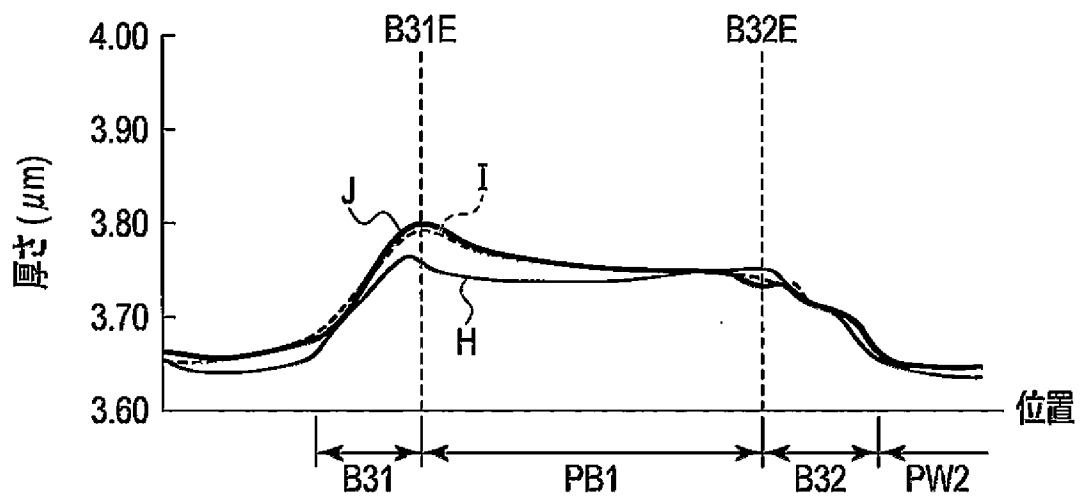
[図15]



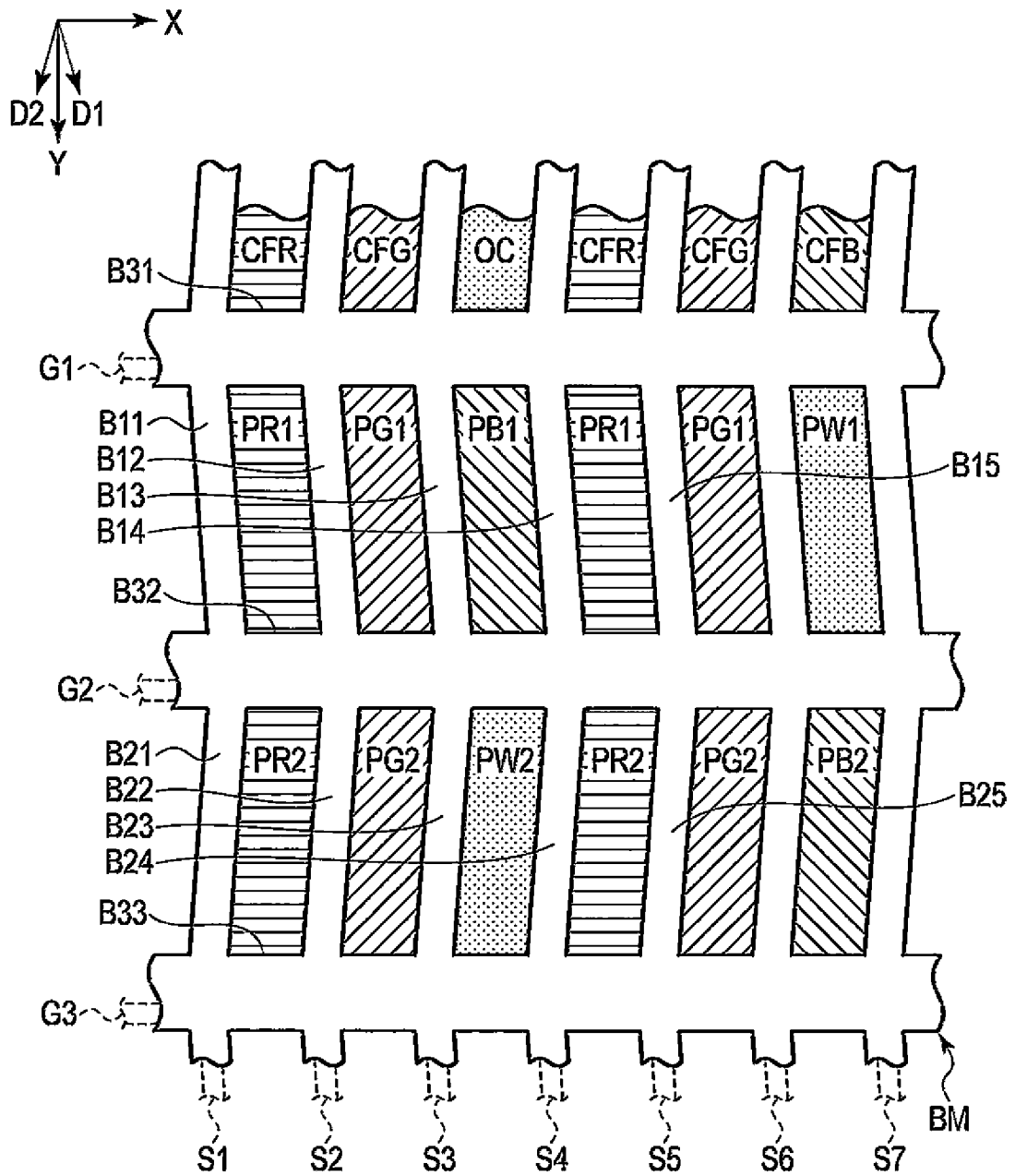
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B5/20 (2006.01) i, G02F1/1335 (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. G02B5/20, G02F1/1335

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	JP 2009-104182 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 14 May 2009, paragraphs [0047]-[0069], fig. 6, 7 & US 2006/0097414 A1, paragraphs [0056]-[0073], fig. 6, 7 & GB 2436007 A & DE 102005030339 A & FR 2877740 A & KR 10-2006-0044262 A & CN 1773314 A & TW 200615585 A	1-4, 12-17 5-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
06.03.2019

Date of mailing of the international search report
19.03.2019

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/JP2018/047598

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-152695 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 August 2015, paragraphs [0009]-[0012], [0049]-[0073], fig. 7-11 & US 2015/0226994 A1, paragraphs [0009]-[0012], [0061]-[0085], fig. 7-11	1-4, 12-17 5-11
Y	JP 2016-35571A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 17 March 2016, paragraphs [0426]-[0441], fig. 50, 51 & US 2016/0033816 A1, paragraphs [0496]-[0512], fig. 50, 51 & EP 2980638 A1 & KR 10-2016-0017187 A & CN 105319763 A & TW 201610518 A	5-7
Y	JP 2015-155953 A (JAPAN DISPLAY INC.) 27 August 2015, paragraph [0017], fig. 2 & US 2015/0234243 A1, paragraph [0022], fig. 2 & CN 104865755 A	7-11
Y	JP 2011-128286 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 30 June 2011, paragraphs [0016]-[0033], fig. 4 & US 2012/0293884 A1, paragraphs [0029]-[0055], fig. 4 & CN 102687045 A & KR 10-2012-0107102 A & TW 201131216 A	8-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1335(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. G02B5/20, G02F1/1335

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	JP 2009-104182 A（エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド） 2009.05.14, 段落[0047]-[0069], 図6-7 & US 2006/0097414 A1, 段落[0056]-[0073], 図6-7 & GB 2436007 A & DE 102005030339 A & FR 2877740 A & KR 10-2006-0044262 A & CN 1773314 A & TW 200615585 A	1-4, 12-17 5-11

☒ 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

06.03.2019

国際調査報告の発送日

19.03.2019

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）

岩村 貴

2 L

6007

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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
X Y	JP 2015-152695 A (三菱電機株式会社) 2015.08.24, 段落[0009]-[0012], [0049]-[0073], 図 7-11 & US 2015/0226994 A1, 段落[0009]-[0012], [0061]-[0085], 図 7-11	1-4, 12-17 5-11
Y	JP 2016-35571 A (三星ディスプレイ株式会社) 2016.03.17, 段落[0426]-[0441], 図 50-51 & US 2016/0033816 A1, 段落[0496]-[0512], 図 50-51 & EP 2980638 A1 & KR 10-2016-0017187 A & CN 105319763 A & TW 201610518 A	5-7
Y	JP 2015-155953 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2015.08.27, 段落[0017], 図 2 & US 2015/0234243 A1, 段落[0022], 図 2 & CN 104865755 A	7-11
Y	JP 2011-128286 A (凸版印刷株式会社) 2011.06.30, 段落[0016]-[0033], 図 4 & US 2012/0293884 A1, 段落[0029]-[0055], 図 4 & CN 102687045 A & KR 10-2012-0107102 A & TW 201131216 A	8-11