

(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
2020年12月3日(03.12.2020)



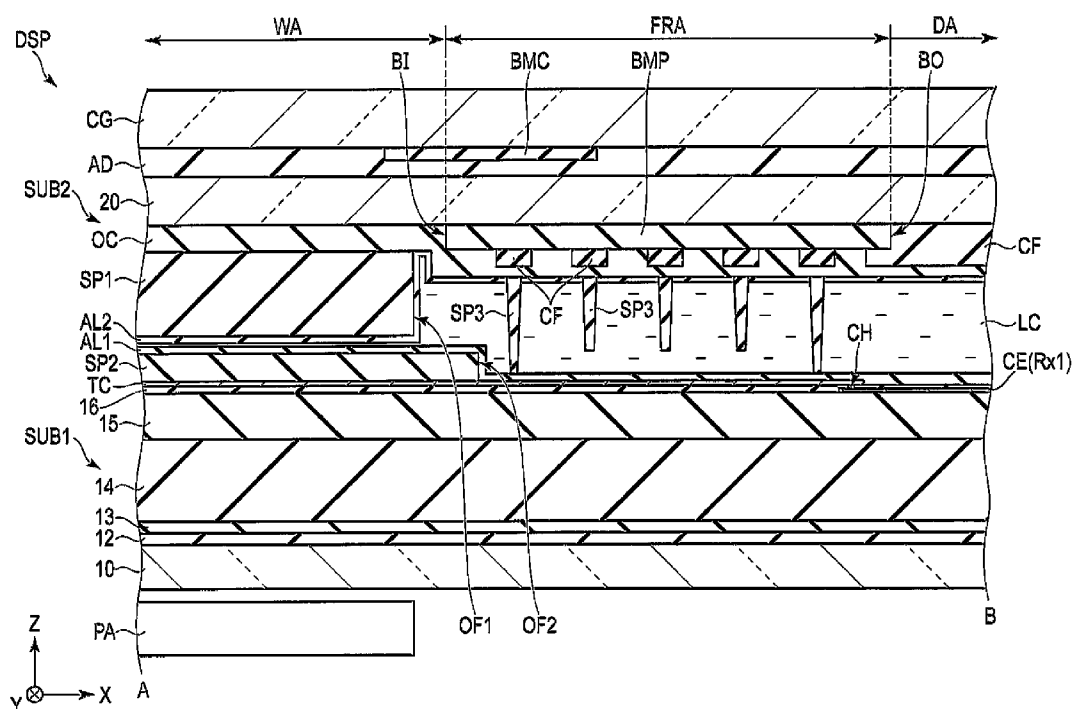
(10) 国際公開番号

WO 2020/241528 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1339 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/020419
- (22) 国際出願日: 2020年5月22日(22.05.2020)
- (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 2019-097561 2019年5月24日(24.05.2019) 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: 石川 智一 (ISHIKAWA, Tomokazu); 〒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).
中込 優(NAKAKOMI, Masaru); 〒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,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device configured for yield improvement. This liquid crystal display device comprises: a first substrate; a second substrate; an opposing region where the first substrate and the second substrate oppose each other; and a liquid crystal layer and a first spacer positioned between the first substrate and the second substrate. The opposing region includes a first region for displaying an image, a second region positioned inside the first region in a plan view, and a frame-shaped frame region that is positioned between the first region and the second region

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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

and surrounds the second region. The second substrate comprises a light-blocking layer formed in the frame region in a plan view. The second region has a higher degree of transparency than the first region. The liquid crystal layer is positioned in the second region, the frame region, and the first region. The first spacer is positioned in the second region and provided on the first substrate or the second substrate.

(57) 要約: 製品の歩留まりの改善が可能な液晶表示装置を提供する。液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、前記第1基板と前記第2基板とが対向する対向領域と、前記第1基板と前記第2基板との間に位置する液晶層及び第1スペーサと、を備える。前記対向領域は、画像を表示する第1領域と、平面視で前記第1領域の内側に位置する第2領域と、前記第1領域と前記第2領域との間に位置し前記第2領域を囲む額縁状の額縁領域と、を含む。前記第2基板は、平面視で前記額縁領域に形成された遮光層を備える。前記第2領域は、前記第1領域に比べ透明度の高い領域である。前記液晶層は、前記第2領域、前記額縁領域及び前記第1領域に位置している。前記第1スペーサは、前記第2領域に位置し、前記第1基板もしくは前記第2基板に設けられている。

明 細 書

発明の名称： 液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、種々の形状の表示装置が提案されている。一例では、映像表示部と透明表示部との間に遮光部を有する液晶表示装置が開示されている。その他の例では、表示部と、カメラに重なる透明部と、を有する液晶表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-343728号公報

特許文献2：米国特許出願公開第2017/0123452号明細書

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、製品の歩留まりの改善が可能な液晶表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 一実施形態に係る液晶表示装置は、

第1基板と、第2基板と、前記第1基板と前記第2基板とが対向する対向領域と、前記第1基板と前記第2基板との間に位置する液晶層及び第1スペーサと、を備え、前記対向領域は、画像を表示する第1領域と、平面視で前記第1領域の内側に位置する第2領域と、前記第1領域と前記第2領域との間に位置し前記第2領域を囲む額縁状の額縁領域と、を含み、前記第2基板は、平面視で前記額縁領域に形成された遮光層を備え、前記第2領域は、前記第1領域に比べ透明度の高い領域であり、前記液晶層は、前記第2領域、前記額縁領域及び前記第1領域に位置し、前記第1スペーサは、前記第2領

域に位置し、前記第 1 基板もしくは前記第 2 基板に設けられている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、一実施形態の液晶表示装置の断面図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示した液晶表示装置の平面図である。

[図3]図 3 は、図 2 に示した画素の基本構造及び等価回路を示す図である。

[図4]図 4 は、図 1 に示した液晶表示装置の一構成例を示す断面図である。

[図5]図 5 は、図 2 に示した液晶表示装置が有するタッチセンサの一構成例を示す平面図である。

[図6]図 6 は、図 5 に示した窓領域を拡大した平面図である。

[図7]図 7 は、図 6 に示した A－B 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

[図8]図 8 は、上記液晶表示装置の平面図であり、各スペーサの位置関係を説明するための図である。

[図9]図 9 は、図 7 に示した液晶表示装置の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 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、発明の主旨を保っ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。

[0008] 図 1 は、一実施形態の液晶表示装置 D S P の断面図である。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。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、上から下に向かって、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。

図1に示すように、液晶表示装置DSPは、透明基板CGと、表示パネルPNLと、照明装置ILと、電子部品PAと、を備えている。透明基板CG、表示パネルPNL、及び電子部品PAは、この順に第3方向Zに沿って並んでいる。

[0009] 表示パネルPNLは、第1基板SUB1と、第2基板SUB2と、光学素子OD1と、光学素子OD2と、を備えている。

第2基板SUB2は、遮光層BMPを備えている。遮光層BMPは、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に位置している。偏光板PL1を含む光学素子OD1は、第1基板SUB1に接着されている。偏光板PL2を含む光学素子OD2は、第2基板SUB2に接着されている。光学素子OD1及びOD2は、それぞれ第3方向Zにおいて電子部品PAに重なる位置に貫通孔を有している。なお、光学素子OD1及びOD2は、必要に応じて位相差板、拡散層、反射防止層などを備えていてもよい。

[0010] 透明基板CGは、透明接着層ADによって表示パネルPNLに接着されている。透明基板CGは、遮光層BMCを備えている。図示した例では、遮光層BMCは、透明基板CGの下面に設けられ、第3方向Zにおいて遮光層BMPに重なっている。透明基板CGは、ガラス基板や可撓性の樹脂基板などである。

[0011] 照明装置ILは、表示パネルPNLを照明するものである。図示した例では、照明装置ILは、第3方向Zにおいて電子部品PAに重なる貫通孔THを有している。

[0012] 電子部品PAは本実施例においては受光素子PAであり、受光素子PAは一例としてカメラである。なお、受光素子PAは、一例として、可視光を検出するもの、赤外線を検出するもの、検出対象物の近接をセンシングする近接センサ、検出対象物から反射された赤外線を検出する検出素子などや、それぞれを組み合わせたものでもよい。受光素子PAは、照明装置ILの貫通孔THに挿入されている。受光素子PAは、第3方向Zにおいて、透明基板

C G、透明接着層 A D 又は表示パネル P N L を介して受光する。

[0013] 図 2 は、図 1 に示した液晶表示装置 D S P の平面図である。

図 2 に示すように、液晶表示装置 D S P は、さらに、配線基板 F 1 と I C チップ 1 とを備えている。

[0014] 表示パネル P N L は、第 2 方向 Y に沿って並んだ対向領域 F A 及び延出領域 E A を有している。対向領域 F A は、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 とが対向し重なり合う領域であり、表示パネル P N L の 2 枚部分である。延出領域 E A は、第 1 基板 S U B 1 が第 2 基板 S U B 2 から露出する表示パネル P N L の 1 枚部分ということもできる。

[0015] 対向領域 F A は、画像を表示する表示領域 D A と、表示領域 D A を囲む額縁状の非表示領域 N D A と、窓領域 W A と、額縁領域 F R A と、を含んでいる。窓領域 W A は、平面視で表示領域 D A の内側に位置している。図示した例では、窓領域 W A は真円であるが、楕円等の他の円形や円形以外の多角形であってもよい。額縁領域 F R A は、表示領域 D A と窓領域 W A との間に位置し、窓領域 W A を囲む額縁状の領域である。また、表示領域 D A を第 1 領域、窓領域 W A を第 2 領域と言い換えてもよい。

[0016] 表示領域 D A には、第 1 方向（行方向）X 及び第 2 方向（列方向）Y にマトリクス状（行列状）に配置された複数の画素 P X が位置している。なお、画素 P X は、窓領域 W A 及び額縁領域 F R A には設けられていない。ここでの画素 P X 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。画素 P X は、例えば、赤色を呈する赤画素、緑色を呈する緑画素、青色を呈する青画素、または、白色を呈する白画素のいずれかである。

受光素子 P A は、平面視で窓領域 W A の内側に位置している。図 1 に示した貫通孔 T H は、窓領域 W A に重なっている。遮光層 B M P は、額縁領域 F R A 全域に設けられている。遮光層 B M P は、内面 B I と外面 B O とを有している。内面 B I は窓領域 W A と額縁領域 F R A との境界に相当し、外面 B O は額縁領域 F R A と表示領域 D A との境界に相当する。

[0017] ICチップ1及び配線基板F1は、表示パネルPNLからの信号を読み出す場合もあるが、主として表示パネルPNLに信号を供給する信号源として機能する。ICチップ1は、配線基板F1に実装され、配線基板F1に電氣的に接続されている。なお、ICチップ1は、延出領域EAに実装され、延出領域EAに電氣的に接続されていてもよい。ICチップ1は、画像を表示する画像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DDを内蔵している。また、図示した例では、ICチップ1は、液晶表示装置DSP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TCNを内蔵している。図中において、ディスプレイドライバDD及びタッチコントローラTCNは点線で示している。配線基板F1は、折り曲げ可能なフレキシブルプリント基板である。

[0018] 表示パネルPNLは、さらに液晶層LCと、シールSEと、を備えている。シールSEは非表示領域NDAに位置し、第1基板SUB1と第2基板SUB2とを接合している。液晶層LCは、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に保持され、シールSEによって封止されている。液晶層LCは、窓領域WA、額縁領域FRA及び表示領域DAのそれぞれにわたって設けられている。図2において、液晶層LC及びシールSEは、異なる斜線で示している。

[0019] また、表示パネルPNL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PNL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。

[0020] 図3は、図2に示した画素の基本構造及び等価回路を示す図である。

図3に示すように、複数本の走査線Gは走査線駆動回路GDに接続され、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。走査線G及び信

号線Sは、それぞれ、アルミニウム（Al）、チタン（Ti）、銀（Ag）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、銅（Cu）、クロム（Cr）などの金属材料や、これらの金属材料を組み合わせた合金などによって形成されている。走査線G及び信号線Sは、それぞれ、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。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。

[0021] 共通電極CEは、複数の画素PXにわたって配置されている。共通電極CEは、電圧供給部CD及び図2に示したタッチコントローラTCNに接続されている。画像表示モードにおいては、電圧供給部CDは、共通電極CEにコモン電圧（Vcom）を供給する。タッチセンシングモードにおいては、タッチコントローラTCNは、コモン電圧とは異なるタッチ駆動電圧を共通電極CEに供給する。

[0022] 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。走査線Gには、スイッチング素子SWを制御するための制御信号が供給される。信号線Sには、制御信号とは異なる信号として、映像信号が供給される。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。液晶層LCは、画素電極PEと共通電極CEとの間に生じる電界によって駆動されている。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。

[0023] 図4は、図1に示した液晶表示装置DSPの一構成例を示す断面図である。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。

図4に示すように、第1基板SUB1は、絶縁基板10、絶縁層11乃至

16、半導体層SC、信号線S、金属配線ML、共通電極CE、画素電極PE、配向膜AL1などを備えている。絶縁基板10は、ガラス基板や可撓性の樹脂基板などの透明基板である。絶縁層11は、絶縁基板10の上に位置している。半導体層SCは、絶縁層11の上に位置し、絶縁層12によって覆われている。半導体層SCは、例えば、多結晶シリコンによって形成されているが、アモルファスシリコンや酸化物半導体によって形成されていてもよい。絶縁層12は、絶縁層13によって覆われている。図3に示した走査線Gは、絶縁層12及び13の間に位置している。信号線Sは、絶縁層13の上に位置し、絶縁層14によって覆われている。金属配線MLは、絶縁層14の上に位置し、絶縁層15によって覆われている。金属配線MLは、例えば、アルミニウム（Al）、チタン（Ti）、銀（Ag）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、銅（Cu）、クロム（Cr）などの金属材料や、これらの金属材料を組み合わせた合金などによって形成されている。金属配線MLは、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。金属配線MLは、それぞれ信号線Sと平行に延出し、信号線Sの直上に位置している。

[0024] 共通電極CEは、絶縁層15の上に位置し、絶縁層16によって覆われている。画素電極PEは、絶縁層16の上に位置し、配向膜AL1によって覆われている。画素電極PEの各々は、絶縁層16を介して、共通電極CEと対向している。共通電極CE及び画素電極PEは、例えば、ITOやIZOなどの透明な導電材料によって形成されている。画素電極PEは、線状電極であり、共通電極CEは、複数の画素PXにわたって共通に設けられた平板状の電極である。なお、画素電極PEを平板状の電極とし、画素電極PEと液晶層LCとの間に線状の共通電極を設ける構造であってもよい。

[0025] 絶縁層11、絶縁層12、絶縁層13及び16は、シリコン酸化物（SiO）、シリコン窒化物（SiN）、シリコン酸窒化物（SiON）などの無機絶縁材料によって形成された無機絶縁層である。絶縁層16は、例えば、シリコン窒化物によって形成されている。絶縁層11、絶縁層12、絶縁層

13及び16は、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよい。絶縁層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層である。

[0026] 第2基板SUB2は、絶縁基板20と、着色層CFと、遮光層BMと、透明層OCと、配向膜AL2とを備えている。絶縁基板20は、ガラス基板や可撓性の樹脂基板などの透明基板である。着色層CF、遮光層BM、及び、透明層OCは、絶縁基板20と液晶層LCとの間に位置している。配向膜AL2は、液晶層LCに接している。配向膜AL1及びAL2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。透明層OCは、着色層CF及び遮光層BMを覆っている。透明層OCは、例えば、透明な有機絶縁層である。なお、図示した例では、着色層CFは、第2基板SUB2に設けられたが、第1基板SUB1に設けられてもよい。着色層CFは、赤色層CFR、緑色層CFG、及び、青色層CFBを含んでいる。緑色層CFGは、画素電極PEと対向している。赤色層CFR及び青色層CFBも、それぞれ図示しない他の画素電極PEと対向している。

[0027] 液晶層LCは、第1基板SUB1及び第2基板SUB2の間に位置し、配向膜AL1と配向膜AL2との間に保持されている。液晶層LCは、液晶分子LMを備えている。液晶層LC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。

[0028] このような表示パネルPNLにおいては、画素電極PEと共通電極CE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LMは、配向膜AL1及びAL2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ILから表示パネルPNLに向けて照射された照明光は、光学素子OD1及びOD2によって吸収され、暗表示となる。一方、画素電極PEと共通電極CE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LM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ILから

の照明光の一部は、光学素子OD1及びOD2を透過し、明表示となる。

[0029] 図5は、図2に示した液晶表示装置DSPが有するタッチセンサTSの一構成例を示す平面図である。ここでは、自己容量方式のタッチセンサTSについて説明するが、タッチセンサTSは相互容量方式のタッチセンサTSであってもよい。

図5に示すように、タッチセンサTSは、複数の電極Rx（Rx1、Rx2…）と、複数のセンサ配線Lと、を備えている。複数の電極Rxは、表示領域DAに位置し、第1方向X及び第2方向Yにマトリクス状に配置されている。なお、電極Rxは窓領域WAには設けられていない。図示した例では、電極Rx2は正形状であるが、窓領域WA周辺に配置された電極Rx1は窓領域WAに沿った形状を有している。複数のセンサ配線Lは、表示領域DAにおいて、それぞれ第2方向Yに沿って延出し、第1方向Xに並んでいる。センサ配線Lの各々は、上記した信号線Sと重なる位置に設けられている。また、センサ配線Lの各々は、延出領域EAに引き出され、配線基板F1を介してICチップ1に電氣的に接続されている。センサ配線Lの各々は、1つの電極Rxと電氣的に接続されている。なお、1つの電極Rxと複数のセンサ配線Lとが電氣的に接続されてもよい。

[0030] タッチセンシングモードにおいては、タッチコントローラTCNは、センサ配線Lにタッチ駆動電圧を印加する。これにより、電極Rxにはタッチ駆動電圧が印加され、電極Rxでのセンシングが行われる。電極Rxでのセンシング結果に対応したセンサ信号は、センサ配線Lを介してタッチコントローラTCNに出力される。

[0031] なお、表示モードにおいては、電極Rxは、コモン電圧（Vcom）が印加された共通電極CEとして機能する。コモン電圧は、例えばディスプレイドライバDDに含まれる電圧供給部からセンサ配線Lを介して印加される。図4に示した金属配線MLはセンサ配線Lとして機能する。

[0032] 図6は、図5に示した窓領域WAを拡大した平面図である。

図6に示すように、液晶表示装置DSPは、さらに、複数の透明導電層T

Cを備えている。透明導電層TCは、図4に示した画素電極PEと同一材料によって形成されている。透明導電層TCは、額縁領域FRA及び窓領域WAにわたって設けられている。透明導電層TCの各々は、互いに離れていて、それぞれ額縁領域FRAにおいて異なる電極Rx1に後述するコンタクトホールCHを介して接続されている。

タッチセンシングモードにおいて電極Rxをセンサ電極として機能させる場合、電極Rxの各々の面積が同等であることが好ましい。窓領域WAに重なる電極Rx1の面積は、窓領域WAに重ならない電極Rx2の面積より小さい。しかし、電極Rx1と透明導電層TCとが電氣的に接続することにより、電極Rx1と透明導電層TCとは一つのセンサ電極として機能する。電極Rx1の面積及び電極Rx1に接続される透明導電層TCの面積の合計値は、電極Rx2の面積と実質的に同等となる。このため、窓領域WAの近傍におけるタッチセンシング精度の低下を抑制することができる。

[0033] 図7は、図6に示したA-B線に沿った液晶表示装置DSPの断面図である。

図7に示すように、透明導電層TCは、絶縁層16の上に位置し、配向膜AL1に覆われている。透明導電層TCは、絶縁層16を貫通するコンタクトホールCHを介して共通電極CEに接続している。図示した例では、コンタクトホールCHは1つであるが、額縁領域FRAにおいて透明導電層TCと共通電極CEとが重なる領域であれば複数のコンタクトホールCHを形成してもよい。透明導電層TCは複数のコンタクトホールCHを介して共通電極CEに接続してもよい。図示した例では、透明導電層TCは、額縁領域FRAにおいて絶縁層16及び配向膜AL1に接し、窓領域WAにおいては絶縁層16及びスペーサSP2に接している。

[0034] 遮光層BMPは絶縁基板20の下面に設けられている。図示した例では、遮光層BMPの外面BOは着色層CFに覆われ、内面BIは遮光層BMCの下方に位置している。複数の着色層CFは、それぞれ額縁領域FRAにおいて遮光層BMPと透明層OCとの間に位置している。

[0035] 液晶表示装置DSPは、さらに、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に位置する複数のスペーサSP（SP1、SP2、…）を備えている。スペーサSPは、例えば光を透過する部材で形成されている。スペーサSP1及びSP3は第2基板SUB2に設けられ、スペーサSP2は第1基板SUB1に設けられている。

1つのスペーサSP1は、窓領域WAに位置している。スペーサSP1は、透明層OCの下面に設けられ、配向膜AL2に覆われている。スペーサSP1は、遮光層BMCの下方に位置する外周面OF1を有している。

1つのスペーサSP2は、窓領域WA及び額縁領域FRAに位置している。スペーサSP2は、透明導電層TCに接し、配向膜AL1に覆われている。スペーサSP2は、遮光層BMCの下方に位置する外周面OF2を有している。

スペーサSP1とスペーサSP2とは対向している。スペーサSP1及びSP2は、実質的に窓領域WAの全域に設けられている。遮光層BMPの内面BIは、外周面OF1と外周面OF2との間に位置している。液晶層LCは、スペーサSP1とスペーサSP2との間に延出している。

複数のスペーサSP3は、額縁領域FRAに位置している。スペーサSP3の各々は、着色層CFに対向し、透明層OCと第1基板SUB1との間に位置している。複数のスペーサSP3は額縁領域FRAにおいて第1基板SUB1と第2基板SUB2とのセルギャップを維持するためのものである。複数のスペーサSP3は、第1基板SUB1に接しているメインスペーサと、表示パネルPNLに対して外部応力が加わっていない定常状態で第1基板SUB1に接触していないサブスペーサが含まれている。

[0036] 表示パネルPNLの窓領域WAには、金属配線MLや着色層CFなどの光を遮光する部材が設けられず、絶縁層やスペーサSPや透明層OCなどの光を透過する部材のみ設けられている。また、窓領域WAに位置する液晶層LCの液晶分子は、例えば電界が印加されない状態で光を透過する。これにより、窓領域WAに位置する受光素子PAは、透明基板CG及び表示パネルP

N L のそれぞれを介して受光することができる。

[0037] 上述のように、窓領域W Aは受光素子P Aとしてのカメラと重なることになり、窓領域W Aにはカメラの撮像を阻害しない透明性が求められる。窓領域W Aには金属配線M Lや着色層C F以外にも、薄膜トランジスタを構成するスイッチング素子S Wや、走査線G及び信号線Sも光を遮光する部材として設けられておらず、窓領域W Aは表示領域D Aに比べ高い光透過率（高い透明性）を有する高透光領域W Aもしくは高透明領域W Aと言い換えてもよい。

[0038] 高透光領域W Aは表示領域D Aに比べ高い光透過率を有する領域であればよく、カメラを含む受光素子P Aの機能を阻害しない範囲であれば金属配線M L等の遮光部材が設けられていてもよい。さらに図1に示す光学素子O D 1及びO D 2も高透光領域W Aにおいて両方に貫通孔を形成するものでなくともよく、光学素子O D 1もしくは光学素子O D 2のどちらか一方のみに貫通孔を形成するものであってもよい。この場合であっても高透光領域W Aは表示領域D Aに比べ高い光透過率を有することにはなる。当然、図1に示すように光透過の阻害要因となりえる金属の配線や2枚の光学素子からなる偏光板などは高透光領域W Aにない方が、より適切であることは言うまでもない。

[0039] 本実施形態によれば、1つのスペーサS P 1及び1つのスペーサS P 2は実質的に窓領域W A全域に設けられているため、窓領域W Aにおいて第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維持することができる。このため、表示パネルP N Lの窓領域W Aに外部応力が加わった際に、窓領域W Aと他の領域（額縁領域F R A及び表示領域D A）とでセルギャップのムラが生じることを抑制することができる。さらに、複数のスペーサS P 1及び複数のスペーサS P 2が窓領域W Aに設けられた場合、窓領域W Aを透過する光が複数のスペーサS P 1及び複数のスペーサS P 2で反射され視認されるおそれや窓領域W Aにおける光の透過率の低下するおそれがある。本実施形態では、1つのスペーサS P 1及び1つのスペーサS P 2のみ窓領域

WAに設けられているため、上記の不具合を抑制することができ、液晶表示装置DSPの製品の歩留まりの改善が可能である。

[0040] また、受光素子PAが光を受光するために、表示パネルPNLの窓領域WAに貫通孔を設ける場合と比較して、窓領域WAに貫通孔を設ける必要がなく、また貫通孔を設けるために貫通孔周辺に液晶層LCを封止するためのシールを配置する必要がないため、製造工程の簡素化および額縁領域FRAの狭額縁化ができる。

[0041] また、額縁領域FRAにおいて配向膜AL1と無機絶縁層16との間に透明導電層TCが設けられている。配向膜AL1と透明導電層TCとの接着強度は配向膜AL1と無機絶縁層16との接着強度より強いため、額縁領域FRAにおいて配向膜AL1の剥離を抑制することができる。

[0042] 上記した構成例において、絶縁層16は無機絶縁層に相当し、絶縁層14は第1有機絶縁層に相当し、絶縁層15は第2有機絶縁層に相当し、スペーサSP1は第1スペーサに相当し、スペーサSP2は第2スペーサに相当し、スペーサSP3は第3スペーサに相当している。

[0043] 図8は、液晶表示装置DSPの平面図であり、各スペーサSPの位置関係を説明するための図である。

図8に示すように、複数のスペーサSP3は額縁領域FRAにおいて点在し、複数のスペーサSP4は表示領域DAにおいて点在している。

[0044] 複数のスペーサSP4は表示領域DAに位置している。スペーサSP4は、例えば図3に示した走査線Gと信号線Sとが重なる位置に設けられている。スペーサSP4の各々は、第1方向Xにおいて間隔DX4をおいて並べられ、第2方向Yにおいて間隔DY4をおいて並べられている。

スペーサSP3の各々は、第1方向Xにおいて間隔DX3をおいて並べられ、第2方向Yにおいて間隔DY3をおいて並べられている。間隔DX3と間隔DX4とは実質的に同等であり、間隔DY3と間隔DY4とは実質的に同等である。

図示した例では、着色層CFは額縁領域FRAにおいて点在し、平面視で

円形である。

[0045] 図9は、図7に示した液晶表示装置DSPの変形例を示す断面図である。

図9に示すように、本変形例は図7に示した構成例と比較して、スペーサSP2が配置されていない点で相違している。配向膜AL1は、窓領域WA及び額縁領域FRAにおいて、透明導電層TCに接している。図示した例では、スペーサSP1は第2基板SUB2に設けられているが、スペーサSP1は第1基板SUB1に設けられてもよい。

このような本変形例においても、上記したのと同様の効果が得られる。加えて、窓領域WAにおいて、透明導電層TCは配向膜AL1に接している。これにより、窓領域WAにおいて配向膜AL1の剥離を抑制することができる。

[0046] 以上説明したように、本実施形態によれば、製品の歩留まりの改善が可能な液晶表示装置を提供することができる。

[0047] なお、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、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。

請求の範囲

[請求項1]

第1基板と、
第2基板と、
前記第1基板と前記第2基板とが対向する対向領域と、
前記第1基板と前記第2基板との間に位置する液晶層及び第1スペーサと、を備え、
前記対向領域は、画像を表示する第1領域と、平面視で前記第1領域の内側に位置する第2領域と、前記第1領域と前記第2領域との間に位置し前記第2領域を囲む額縁状の額縁領域と、を含み、
前記第2基板は、平面視で前記額縁領域に形成された遮光層を備え、
前記第2領域は、前記第1領域に比べ透明度の高い領域であり、
前記液晶層は、前記第2領域、前記額縁領域及び前記第1領域に位置し、
前記第1スペーサは、前記第2領域に位置し、前記第1基板もしくは前記第2基板に設けられている液晶表示装置。

[請求項2]

さらに、照明装置を備え、
前記照明装置は、前記第2領域に重なる位置に貫通孔を有する、
請求項1に記載の液晶表示装置。

[請求項3]

さらに、前記第2領域において、前記第1基板と前記第2基板との間に位置し前記第1スペーサに対向する第2スペーサを備え、
前記第1スペーサは前記第2基板に設けられ、
前記第2スペーサは前記第1基板に設けられている請求項2に記載の液晶表示装置。

[請求項4]

さらに、前記額縁領域において、前記第2基板に設けられた複数の第3スペーサを備え、
前記第2基板は、さらに、前記額縁領域において、前記液晶層に対向する透明層と、前記透明層と前記遮光層との間に位置する着色層と

、を備え、

前記複数の第3スペーサは、それぞれ前記着色層に対向し、前記透明層と前記第1基板との間に位置している請求項3に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 前記第1基板は、さらに、前記第1領域及び前記額縁領域に位置する共通電極と、前記共通電極を覆う無機絶縁層と、前記第2領域及び前記額縁領域において前記無機絶縁層の上方に形成された透明導電層と、前記透明導電層の上方に形成された配向膜と、を備え、

前記透明導電層は前記無機絶縁層及び前記配向膜のそれぞれに接している請求項4に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記第1基板は、さらに、第1有機絶縁層と、前記第1有機絶縁層の上方に形成された金属配線と、前記第1有機絶縁層及び金属配線の上方に形成された第2有機絶縁層と、を備え、

前記無機絶縁層は、前記額縁領域において貫通したコンタクトホールを有し、

前記共通電極は、前記第2有機絶縁層の上方に位置し前記金属配線と電氣的に接続し、

前記透明導電層は、前記コンタクトホールを介して前記共通電極と接続している請求項5に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 前記第1基板は、さらに、前記第1領域及び前記額縁領域に位置する共通電極と、前記共通電極を覆う無機絶縁層と、前記第2領域及び前記額縁領域において前記無機絶縁層の上方に形成された透明導電層と、前記透明導電層の上方に形成された配向膜と、を備え、

前記透明導電層は前記無機絶縁層及び前記配向膜のそれぞれに接している請求項3に記載の液晶表示装置。

[請求項8] 前記第1基板は、さらに、第1有機絶縁層と、前記第1有機絶縁層の上方に形成された金属配線と、前記第1有機絶縁層及び金属配線の上方に形成された第2有機絶縁層と、を備え、

前記無機絶縁層は、前記額縁領域において貫通したコンタクトホールを有し、

前記共通電極は、前記第2有機絶縁層の上方に位置し前記金属配線と電氣的に接続し、

前記透明導電層は、前記コンタクトホールを介して前記共通電極と接続している請求項7に記載の液晶表示装置。

[請求項9] さらに、前記額縁領域において、前記第2基板に設けられた複数の第3スペーサを備え、

前記第2基板は、さらに、前記額縁領域において、前記液晶層に対向する透明層と、前記透明層と前記遮光層との間に位置する着色層と、を備え、

前記複数の第3スペーサは、それぞれ前記着色層に対向し、前記透明層と前記第1基板との間に位置している請求項2に記載の液晶表示装置。

[請求項10] 前記第1基板は、さらに、前記第1領域及び前記額縁領域に位置する共通電極と、前記共通電極を覆う無機絶縁層と、前記第2領域及び前記額縁領域において前記無機絶縁層の上方に形成された透明導電層と、前記透明導電層の上方に形成された配向膜と、を備え、

前記透明導電層は前記無機絶縁層及び前記配向膜のそれぞれに接している請求項9に記載の液晶表示装置。

[請求項11] 前記第1基板は、さらに、第1有機絶縁層と、前記第1有機絶縁層の上方に形成された金属配線と、前記第1有機絶縁層及び金属配線の上方に形成された第2有機絶縁層と、を備え、

前記無機絶縁層は、前記額縁領域において貫通したコンタクトホールを有し、

前記共通電極は、前記第2有機絶縁層の上方に位置し前記金属配線と電氣的に接続し、

前記透明導電層は、前記コンタクトホールを介して前記共通電極と

接続している請求項 10 に記載の液晶表示装置。

[請求項12] 前記第 1 基板は、さらに、前記第 1 領域及び前記額縁領域に位置する共通電極と、前記共通電極を覆う無機絶縁層と、前記第 2 領域及び前記額縁領域において前記無機絶縁層の上方に形成された透明導電層と、前記透明導電層の上方に形成された配向膜と、を備え、

前記透明導電層は前記無機絶縁層及び前記配向膜のそれぞれに接している請求項 2 に記載の液晶表示装置。

[請求項13] 前記第 1 基板は、さらに、第 1 有機絶縁層と、前記第 1 有機絶縁層の上方に形成された金属配線と、前記第 1 有機絶縁層及び金属配線の上方に形成された第 2 有機絶縁層と、を備え、

前記無機絶縁層は、前記額縁領域において貫通したコンタクトホールを有し、

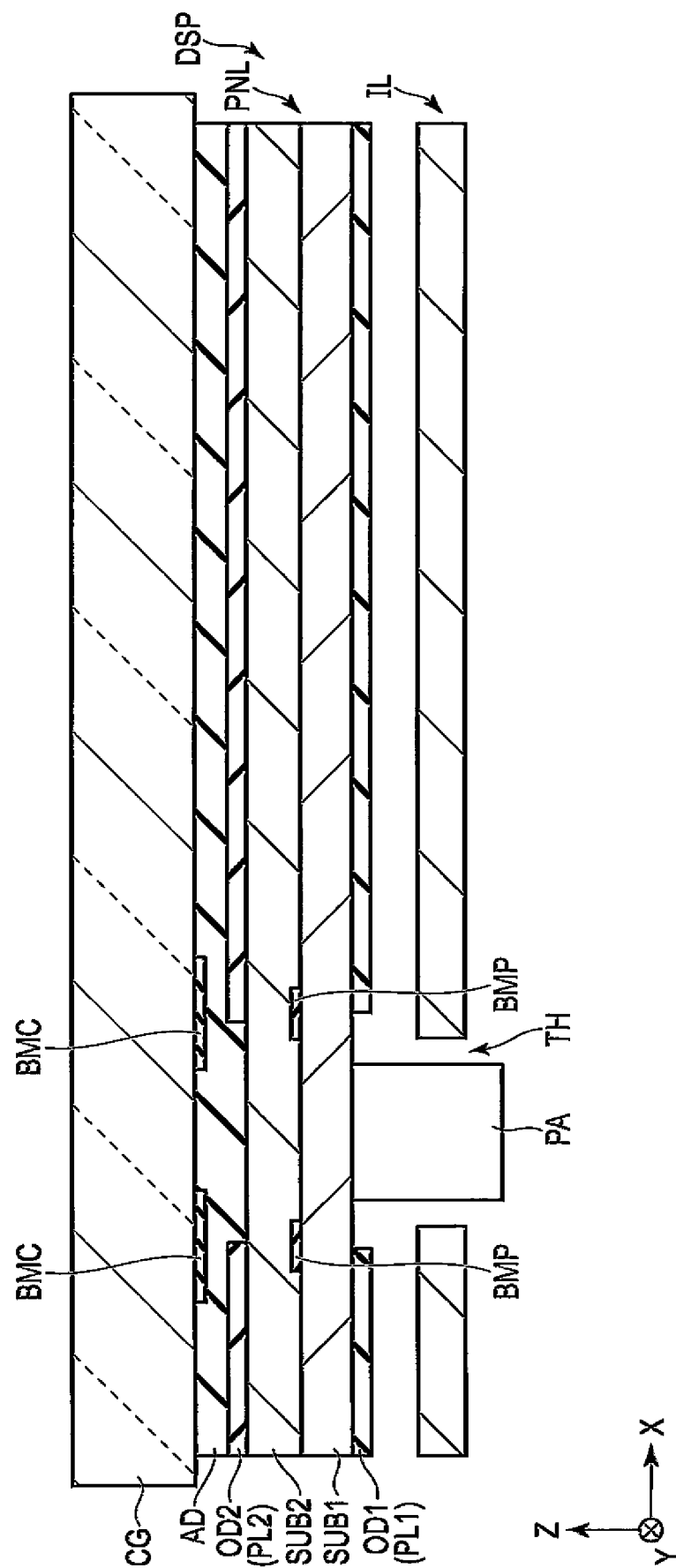
前記共通電極は、前記第 2 有機絶縁層の上方に位置し前記金属配線と電氣的に接続し、

前記透明導電層は、前記コンタクトホールを介して前記共通電極と接続している請求項 12 に記載の液晶表示装置。

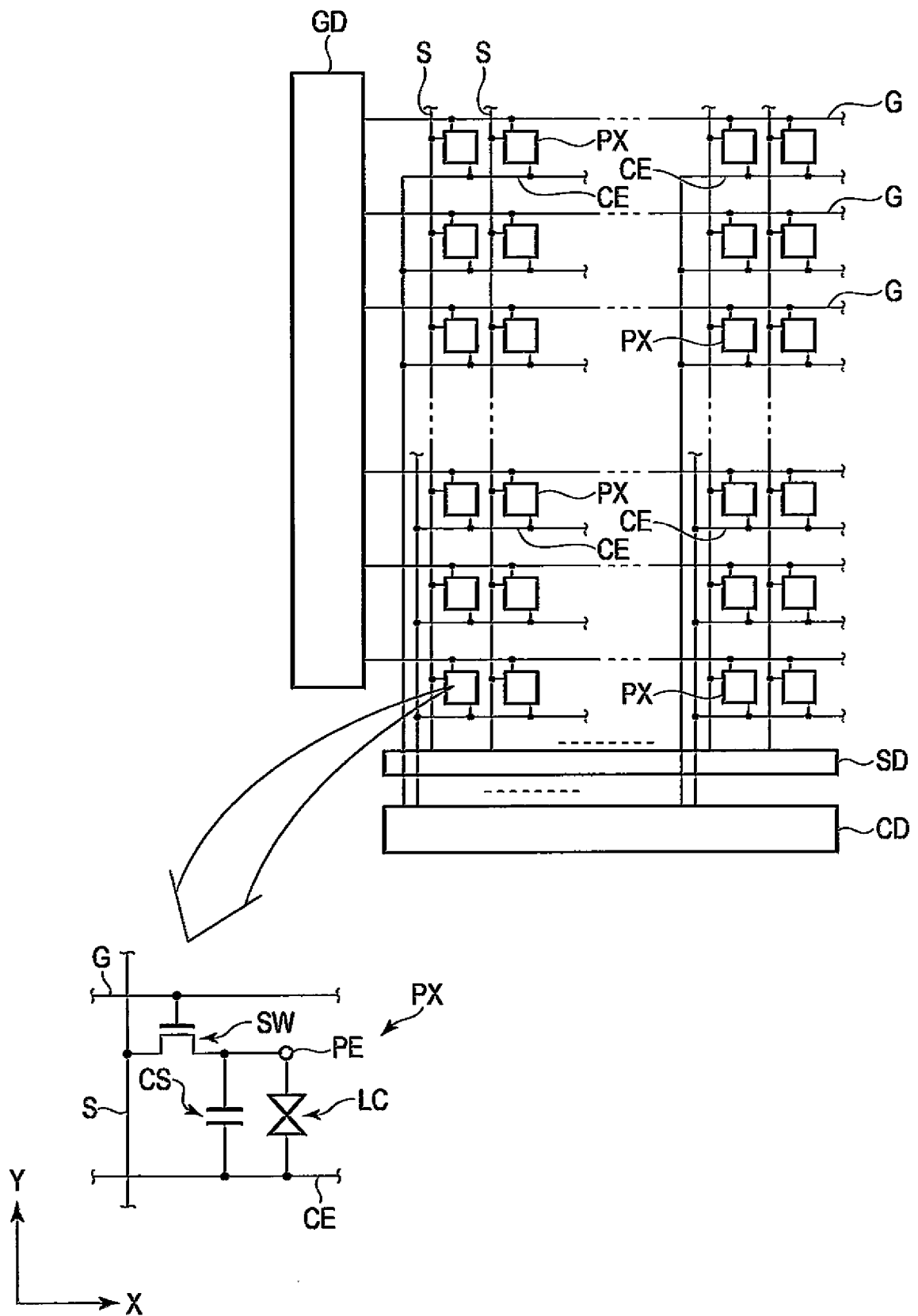
[請求項14] さらに、前記第 2 領域に位置する受光素子を備え、

前記受光素子は、前記照明装置の前記貫通孔に挿入されている請求項 2 に記載の液晶表示装置。

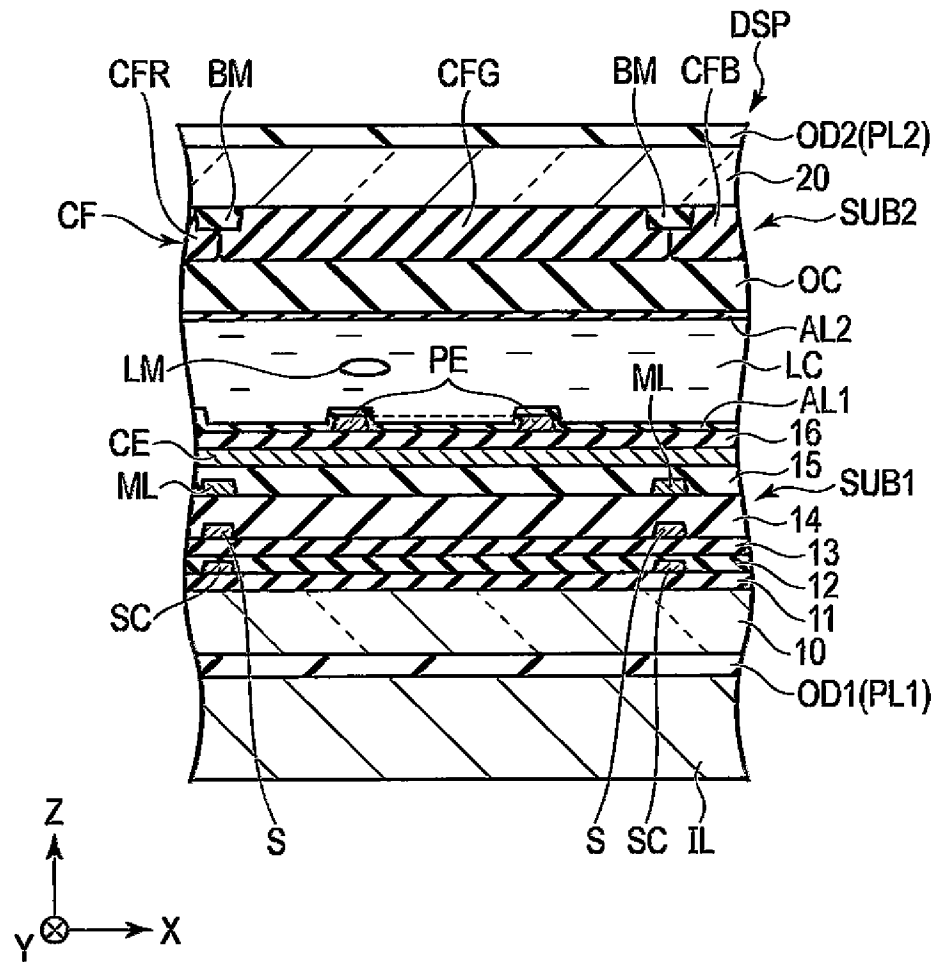
[図1]



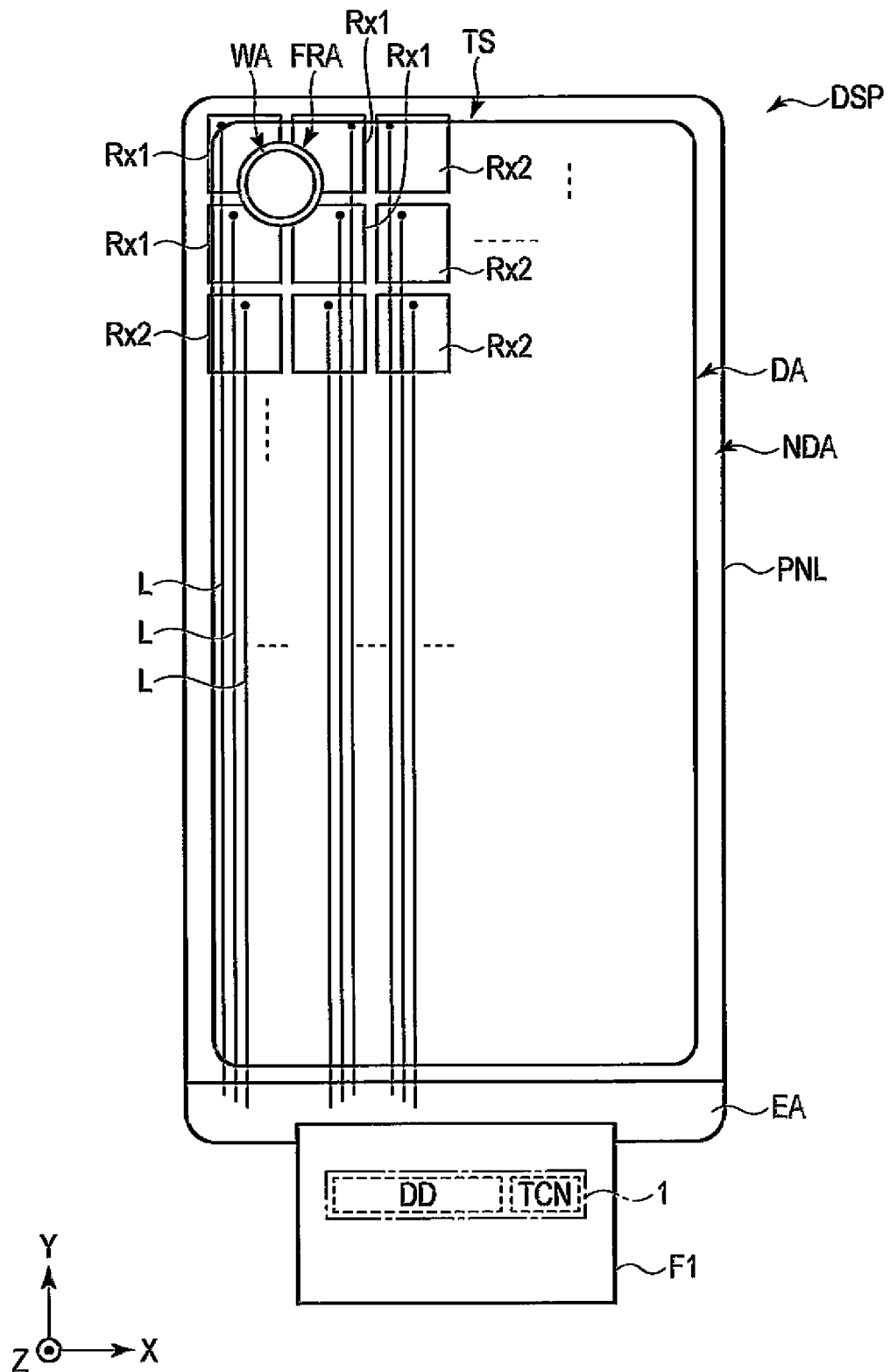
[図3]



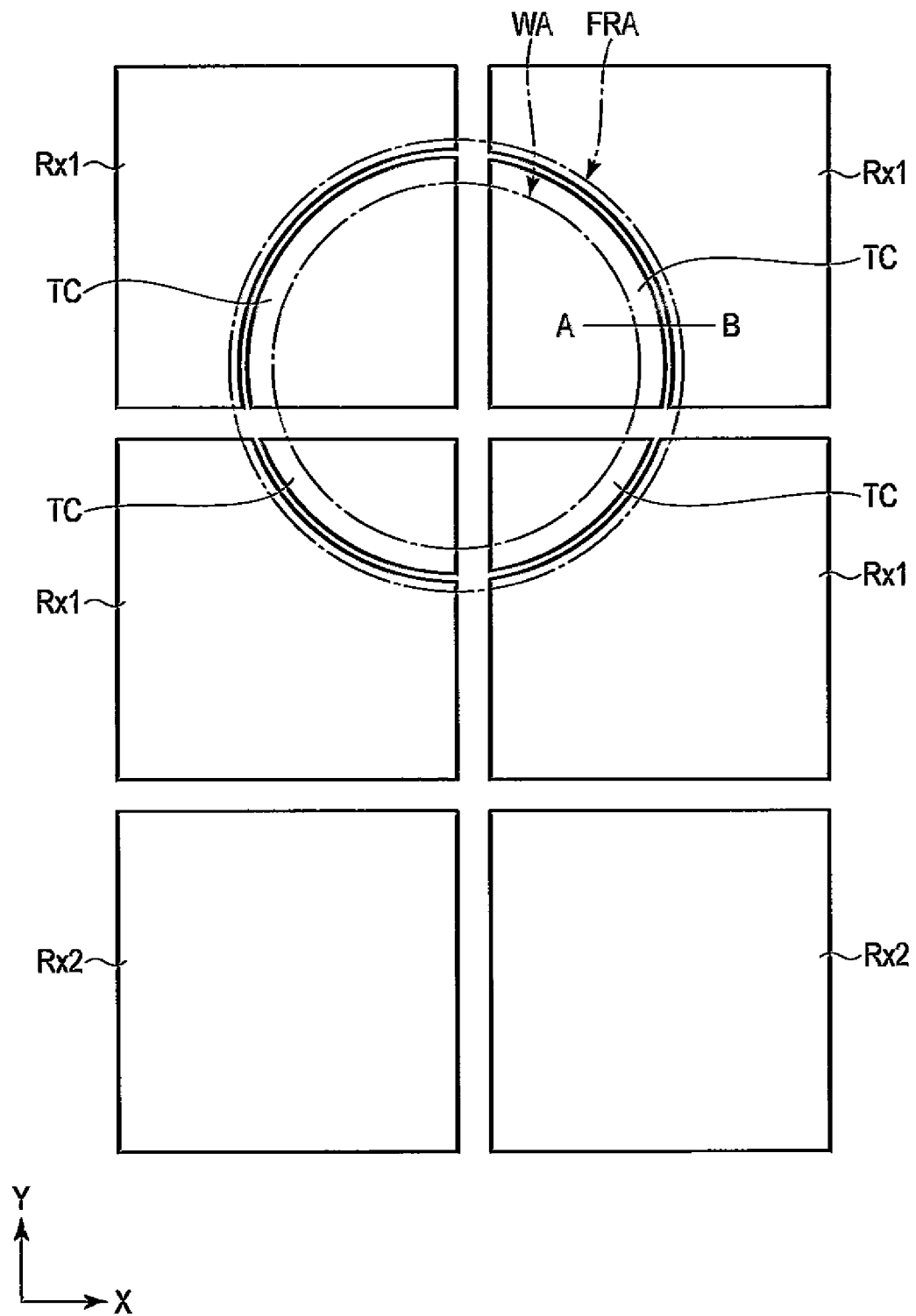
[図4]



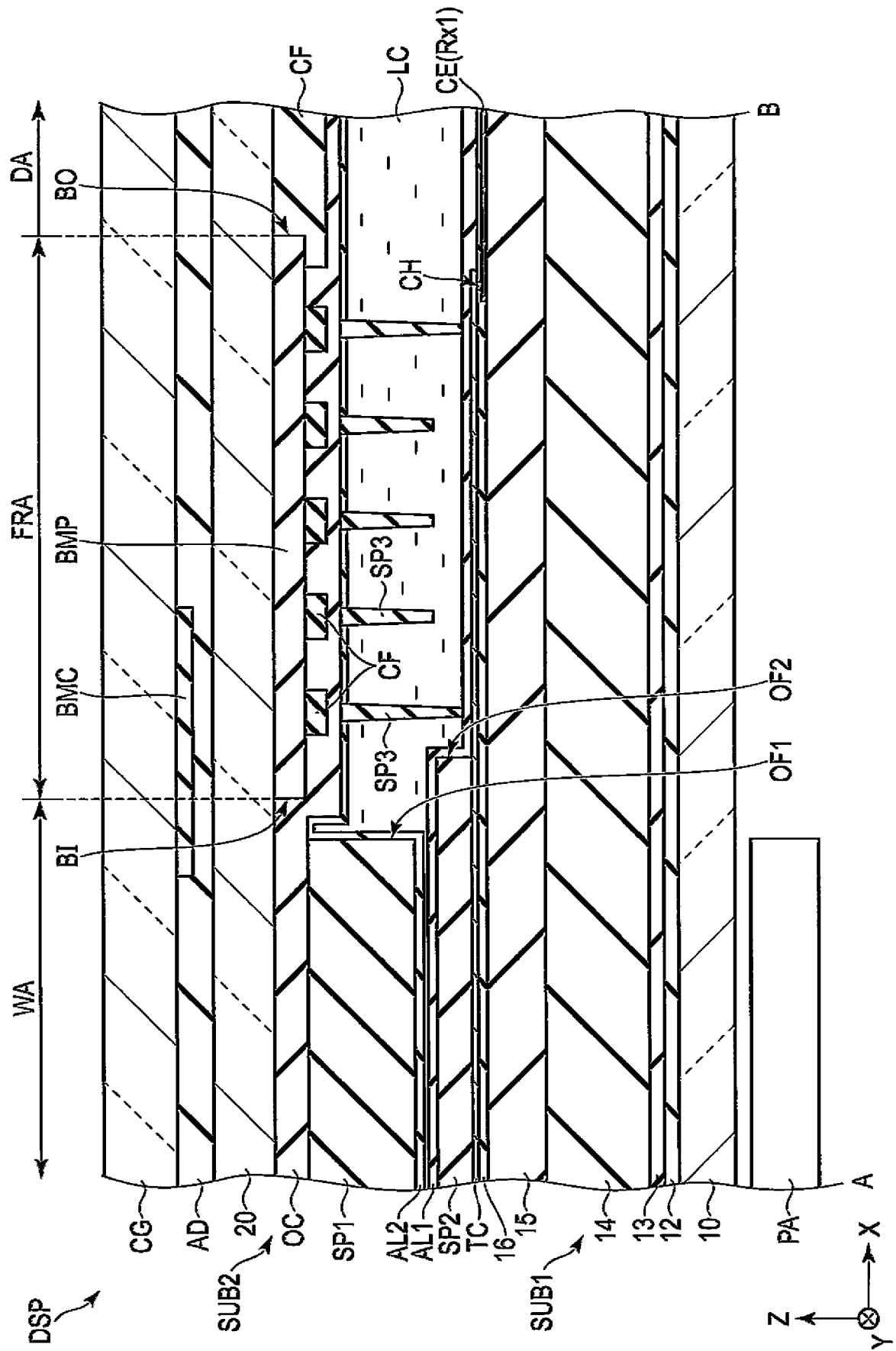
[図5]



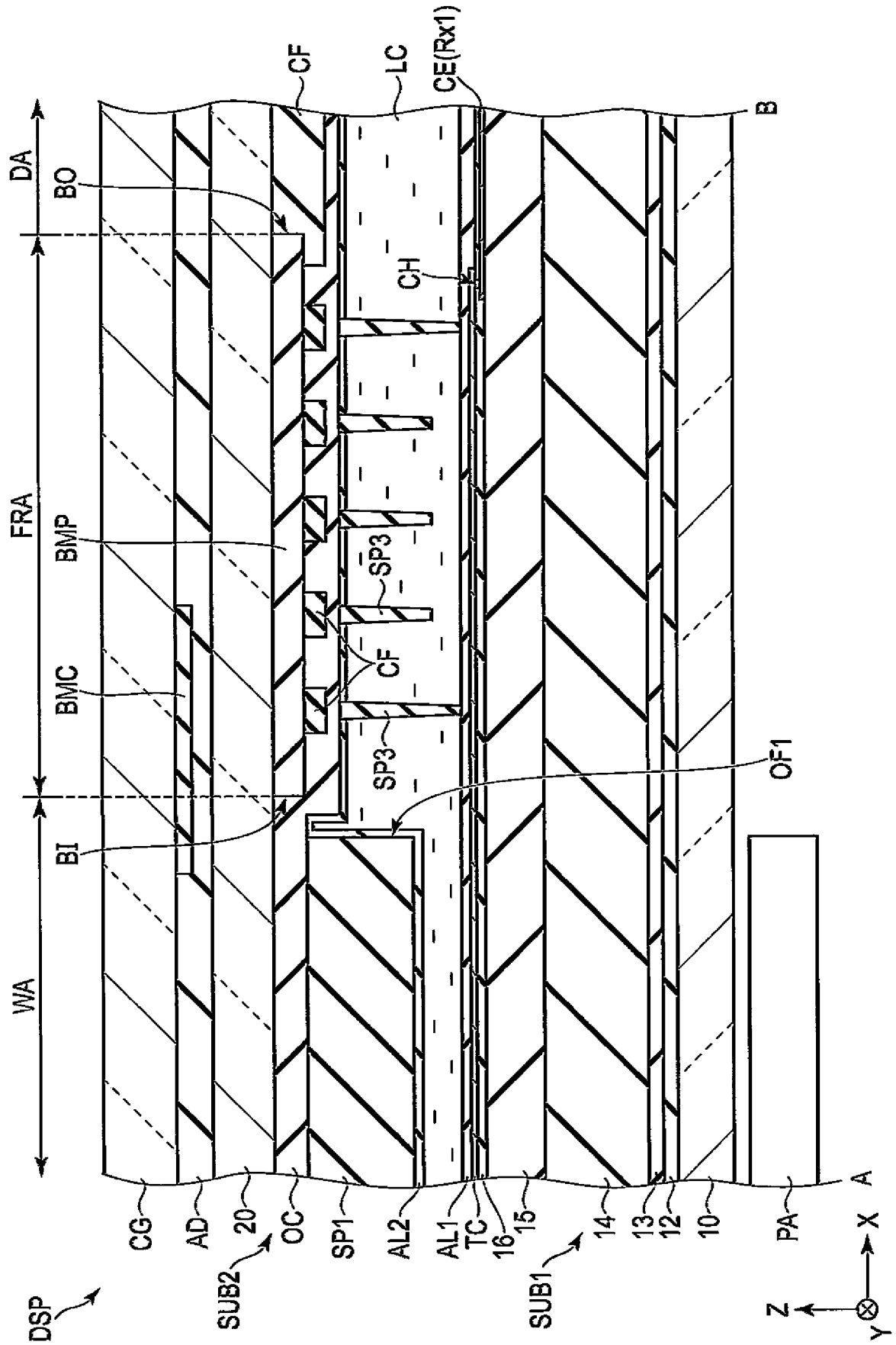
[図6]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/020419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02F1/1339 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i
FI: G02F1/1339500, G09F9/30320

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. G02F1/1339, 1/1333, 1/13357, 1/1337, G09F9/00, 9/30-9/46,
G09G3/00-3/08, 3/12, 3/16, 3/19-3/26, 3/34, 3/38, H04N5/225

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-209563 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 11.09.2008 (2008-09-11), paragraphs [0054], [0066]-[0074], fig. 4-6	1
X	WO 2018/216545 A1 (SHARP CORPORATION) 29.11.2018 (2018-11-29), paragraphs [0010]-[0023], [0031], [0032], fig. 1, 9, 10	1-3, 14
A	paragraph [0044], fig. 15	5, 7, 10, 12
A	US 2017/0075174 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16.03.2017 (2017-03-16), entire text, fig. 1-3, 8	1-14

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07.07.2020

Date of mailing of the international search report
21.07.2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/020419

JP 2008-209563 A 11.09.2008 (Family: none)

WO 2018/216545 A1 29.11.2018 CN 110709916 A

US 2017/0075174 A1 16.03.2017 KR 10-2017-0031837 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02F 1/1339(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i FI: G02F1/1339 500; G09F9/30 320		
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）） G02F1/1339, 1/1333, 1/13357, 1/1337, G09F9/00, 9/30-9/46, G09G3/00-3/08, 3/12, 3/16, 3/19-3/26, 3/34, 3/38, H04N5/225 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年 国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） Japio-GPG/FX		
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	JP 2008-209563 A (セイコーエプソン株式会社) 11.09.2008 (2008-09-11) 段落[0054], [0066]-[0074], 図4-6	1
X	WO 2018/216545 A1 (シャープ株式会社) 29.11.2018 (2018-11-29) 段落[0010]-[0023], [0031], [0032], 図1, 9, 10	1-3, 14
A	段落[0044], 図15	5, 7, 10, 12
A	US 2017/0075174 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16.03.2017 (2017-03-16) 全文, 図1-3, 8	1-14
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “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抵触するものではなく、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 07.07.2020		国際調査報告の発送日 21.07.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 横井 亜矢子 2L 9706 電話番号 03-3581-1101 内線 3295

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/020419

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2008-209563	A	11.09.2008	(ファミリーなし)			
WO	2018/216545	A1	29.11.2018	CN	110709916	A	
US	2017/0075174	A1	16.03.2017	KR	10-2017-0031837	A	