

(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6月25日(25.06.2020)



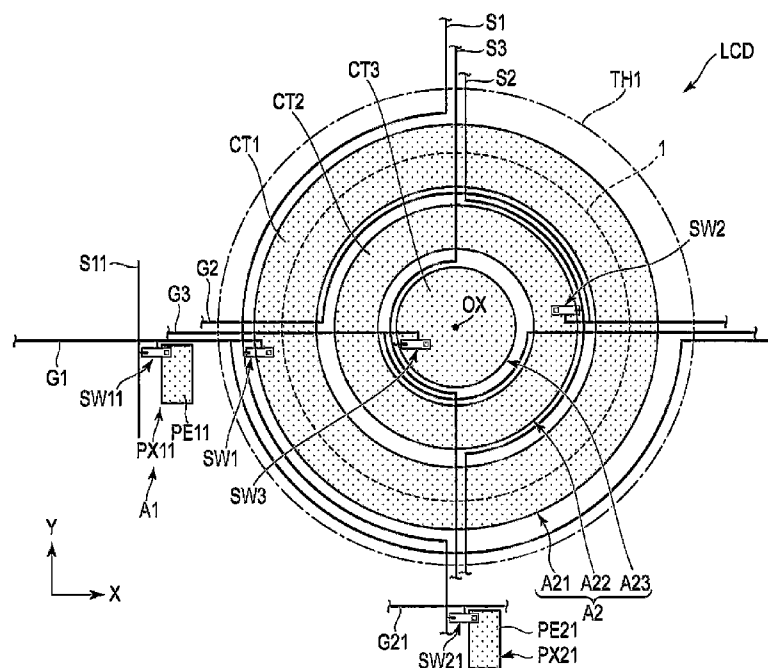
(10) 国際公開番号

WO 2020/129735 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1368* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048122
- (22) 国際出願日: 2019年12月9日(09.12.2019)
- (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 2018-235699 2018年12月17日(17.12.2018) 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: 青木 良朗(AOKI, Yoshiro); 〒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). 木村 裕之(KIMURA, Hiroyuki); 〒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: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器



(57) Abstract: The purpose of the present embodiment is to provide an electronic device in which a display unit can be enlarged. This electronic device comprises: a first camera; a first polarizing plate; a second polarizing plate; and a liquid crystal panel provided between the first polarizing plate and the second polarizing plate. The liquid crystal panel comprises: a first scanning line; a first signal line intersecting the first scanning line; a first switching element electrically connected to the first scanning line and the first signal line; and a first control electrode electrically connected to the first

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, 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))

switching element. The first control electrode overlaps the first camera and is provided in an annular first area.

(57) 要約: 本実施形態の目的は、表示部を拡大することが可能な電子機器を提供することにある。本実施形態の電子機器は、第1カメラと、第1偏光板と、第2偏光板と、前記第1偏光板と前記第2偏光板との間に設けられた液晶パネルと、を備え、前記液晶パネルは、第1走査線と、前記第1走査線と交差する第1信号線と、前記第1走査線及び前記第1信号線と電氣的に接続された第1スイッチング素子と、前記第1スイッチング素子と電氣的に接続された第1制御電極と、を備え、前記第1制御電極は、前記第1カメラに重畳し、環状の第1領域に設けられている。

明 細 書

発明の名称 : 電子機器

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示部及びカメラを同一面側に備えたスマートフォン等の電子機器が広く実用化されている。このような電子機器では、カメラが表示部の外側に設けられており、カメラを設置するためのスペースを確保する一方で、表示部を拡大する要望が高まっている。また、鮮明な写真を撮影可能とすることが要望されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-40908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、表示部を拡大することが可能な電子機器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カメラと、第1偏光板と、第2偏光板と、前記第1偏光板と前記第2偏光板との間に設けられた液晶パネルと、を備え、前記液晶パネルは、第1走査線と、前記第1走査線と交差する第1信号線と、前記第1走査線及び前記第1信号線と電氣的に接続された第1スイッチング素子と、前記第1スイッチング素子と電氣的に接続された第1制御電極と、を備え、前記第1制御電極は、前記第1カメラに重畳し、環状の第1領域に設けられている、電子機器が提供される。

発明の効果

[0006] 本実施形態によれば、表示部を拡大することが可能な電子機器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DSPの一構成例を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、図1に示した表示装置DSP及びカメラ1を含む断面図である。

[図3]図3は、図1に示した液晶パネルPNLの一構成例を示す平面図である。

[図4]図4は、図3に示した画素PXを含む液晶素子LCDの断面図である。

[図5]図5は、カメラ1に重畳する液晶素子LCDの一構成例を示す平面図である。

[図6]図6は、図5に示した制御電極CT1乃至CT3の一構成例を示す平面図である。

[図7]図7は、図6に示した制御電極CT1乃至CT3を拡大して示す平面図である。

[図8]図8は、図5に示した領域A21及びA22を含む液晶素子LCDの断面図である。

[図9]図9は、領域A2に設けられる遮光層BMBの一構成例を示す平面図である。

[図10]図10は、図5に示した制御電極CT1乃至CT3、及び、共通電極CEの他の構成例を示す平面図である。

[図11]図11は、図10に示した制御電極CT1及び共通電極CEを含む液晶素子LCDの断面図である。

[図12]図12は、他の実施形態の電子機器100を示す平面図である。

[図13]図13は、図12に示した電子機器100に適用される液晶パネルPNLの一構成例を示す平面図である。

[図14]図14は、図13に示した液晶パネルPNLの折り曲げ状態を示す断面図である。

[図15]図15は、カメラ30に重畳する液晶素子LCDの一構成例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の一構成例を示す分解斜視図である。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。

[0010] 表示装置DSPは、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2と、液晶パネルPNLと、光学シートOSと、導光板LGと、光源EMと、反射シートRSと、を備えている。反射シートRS、導光板LG、光学シートOS、第1偏光板PL1、液晶パネルPNL、及び、第2偏光板PL2は、この順に第3方向Zに沿って並んでいる。複数の光源EMは、第1方向Xに沿って間隔をおいて並んでいる。第1偏光板PL1、第2偏光板PL2、及び、液晶パネルPNLは、第3方向Zに沿って進行する光に対して、光学的なスイッチ機能を備えた液晶素子LCDを構成している。このような液晶素子LCDは、第1方向X及び第2方向Yによって規定されるX-Y平面内の領域毎に、

透光または遮光する機能を発揮するものである。

このような表示装置DSPを組み込んだ電子機器100は、カメラ1を備えている。

[0011] 液晶パネルPNLは、例えばX-Y平面と平行な平板状に形成されている。液晶パネルPNLは、第1偏光板PL1と第2偏光板PL2との間に設けられている。液晶パネル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。本実施形態では、液晶パネルPNLが第3方向Zにおいてカメラ1に重畳しており、特に、表示部DAがカメラ1に重畳している。液晶パネルPNLの詳細な構成について、ここでは説明を省略するが、液晶パネル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、X-Y平面と平行な面である。

[0012] 第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2は、液晶パネルPNLに対して、少なくとも表示部DAに重畳するように配置されている。また、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2は、第3方向Zにおいて、カメラ1に重畳している。

[0013] 導光板LGは、光源EMに対向する側面SAと、側面SAの反対側の側面SBと、液晶パネルPNLに対向する主面SCと、主面SCの反対側の主面SDと、第1貫通孔TH1と、を有している。第1貫通孔TH1は、第2方向Yにおいて、側面SAと側面SBとの間に位置し、側面SAよりも側面SBに近接している。カメラ1は、第3方向Zにおいて、第1貫通孔TH1に重畳している。

[0014] 複数の光学シートOSは、導光板LGと液晶パネルPNLとの間に設けられ、主面SCに対向している。光学シートOSの各々は、第1貫通孔TH1に重畳する第2貫通孔TH2を有している。光学シートOSは、例えば、プ

リズムシートや拡散シートである。

[0015] 反射シートRSは、主面SDに対向している。つまり、導光板LGは、反射シートRSと光学シートOSとの間に設けられている。反射シートRSは、第1貫通孔TH1に重畳する第3貫通孔TH3を有している。第3貫通孔TH3、第1貫通孔TH1、及び、第2貫通孔TH2は、第3方向Zに沿ってこの順に並び、同一直線上に設けられている。反射シートRSは、例えば金属からなるフレームに固定されていてもよい。その場合、フレームにも第1貫通孔TH1に重畳する貫通孔を設けてもよい。

[0016] 光源EMは、例えば、発光ダイオード(LED)であり、白色の照明光を出射する。光源EMから出射される照明光は、側面SAから入射し、導光板LGの内部を進行する。そして、導光板LGによって導光された照明光は、主面SCから液晶パネルPNLに向かって出射され、液晶パネルPNLを照明する。液晶パネルPNL、第1偏光板PL1、及び、第2偏光板PL2は、表示部DAにおいて、照明光を選択的に透過することで、画像を表示する。

[0017] 図2は、図1に示した表示装置DSP及びカメラ1を含む断面図である。液晶パネルPNLは、第1基板SUB1と、第2基板SUB2と、液晶層LCと、シールSEと、を備えている。シールSEは、非表示部NDAに設けられ、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。

以下、第1基板SUB1及び第2基板SUB2の主要部について、簡単に説明する。第1基板SUB1は、第1絶縁基板10と、配向膜AL1と、を備えている。第2基板SUB2は、第2絶縁基板20と、カラーフィルタ層CFと、遮光層BMAと、透明層OCと、配向膜AL2と、を備えている。

[0018] 第1絶縁基板10及び第2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。配向膜AL1及びAL2は、液晶層LCに接している。カラーフィルタ層CF、遮光層BMA、及び、透明層OCは、第2絶縁基板20と液晶層LCとの間に設けられている。遮光層BMAは、非表示

部NDAに設けられている。表示部DAと非表示部NDAとの境界Bは、遮光層BMAの内側端に相当する。シールSEは、遮光層BMAと重畳する位置に設けられている。カラーフィルタ層CFの詳細については、ここでは省略するが、例えば、カラーフィルタ層CFは、赤色、緑色、青色のそれぞれのカラーフィルタを備えている。透明層OCは、カラーフィルタ層CF及び遮光層BMAを覆っている。透明層OCは、例えば、透明な有機絶縁膜である。

[0019] 本実施形態において、表示部DAは、カラーフィルタ層CFが配置された領域A1と、カラーフィルタ層CFが配置されていない領域A2と、を有している。透明層OCは、領域A1及び領域A2に亘って配置され、領域A1においてはカラーフィルタ層CFに接し、領域A2においては第2絶縁基板20に接している。カメラ1と表示部DAとの位置関係に着目すると、カメラ1は、領域A2に重畳している。つまり、カラーフィルタ層CFは、カメラ1に重畳していない。

[0020] 第1偏光板PL1は、第1絶縁基板10に接着されている。第2偏光板PL2は、第2絶縁基板20に接着されている。第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2は、領域A1及び領域A2に亘って配置され、カメラ1に重畳している。なお、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2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。

例えば、第2偏光板PL2または第1偏光板PL1に、超複屈折フィルムを備えることも可能である。超複屈折フィルムは、直線偏光が入射したときに透過光を非偏光化（自然光化）する。このため、被写体に偏光を発するものが含まれていても違和感なく撮影が可能となる。例えば、カメラ1の被写体に液晶表示装置等が映り込んだ場合に、液晶表示装置からは直線偏光が出射されているので、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2と、被写体となっている液晶表示装置の偏光板との角度の関係で、カメラ1に入射する被写体（液晶表示装置）の明るさが変化し、撮影時に違和感を生ずるおそれがある。しかしながら、第2偏光板PL2または第1偏光板PL1に超複屈折フ

ィルムを備えることで、違和感を生じさせる明るさの変化を抑えることが可能である。

超複屈折性を示すフィルムとしては、例えば東洋紡（株）のコスモシャイン（登録商標）などが好適に用いられる。ここで超複屈折性とは、可視域、例えば波長が550nmの光に対して、800nm以上の面内方向のリタレーションに相当する。

[0021] 第1貫通孔TH1、第2貫通孔TH2、及び、第3貫通孔TH3は、互いに重畳し、液晶パネルPNLの下方に開放されたスペースSPを形成している。カメラ1は、第1貫通孔TH1等によって形成されたスペースSPに設けられている。カメラ1は、例えば、少なくとも1つのレンズを含む光学系2と、イメージセンサ（撮像素子）3と、ケース4と、を備えている。ケース4は、光学系2及びイメージセンサ3を収容している。光学系2は、液晶パネルPNLとイメージセンサ3との間に設けられており、カメラ1は液晶パネルPNLを介して受光可能である。カメラ1は、配線基板Fに電氣的に接続されている。なお、カメラ1は、必ずしも第1貫通孔TH1内に設けられる必要はなく、スペースSPの外側に設けられていてもよい。いずれにしても、カメラ1は、第3方向Zにおいて第1貫通孔TH1に重畳する位置に設けられていればよい。本実施形態では、第1貫通孔TH1に重畳するカメラ1を設けた例について説明したが、第1貫通孔TH1及び光学系2を通して照射された光を受光して電気信号を出力する受光素子が第1貫通孔TH1に重畳していてもよい。

[0022] 本実施形態によれば、カメラ1は、液晶パネルPNLの表示部DAに重畳している。このため、非表示部NDAにカメラ1を設置するためのスペースを設ける必要がない。したがって、カメラ1が非表示部NDAに重畳している場合、あるいは、カメラ1が表示部DAに重畳することなくカメラ1及び液晶パネルPNLが第2方向Yに並んで配置された場合と比較して、表示部DAを拡大することができ、非表示部NDAの額縁幅を縮小することができる。

- [0023] また、カメラ 1 がカラーフィルタ層 C F に重畳していないため、液晶パネル P N L を介してカメラ 1 に入射した光は、カラーフィルタ層 C F の影響をほとんど受けない。このため、カラーフィルタ層 C F による不所望な吸収や色付きを抑制することができる。
- [0024] なお、図 2 に示した例では、カラーフィルタ層 C F は、第 2 基板 S U B 2 に設けられたが、第 1 基板 S U B 1 に設けられていてもよい。また、カラーフィルタ層 C F は、他の観点では、領域 A 2 に設けられてもよい。
- [0025] 図 3 は、図 1 に示した液晶パネル P N L の一構成例を示す平面図である。図 3 において、液晶層 L C 及びシール S E は、互いに異なる斜線で示している。表示部 D A は、ノッチ部を含まない略四角形の領域であり、シール S E で囲まれた内側に位置している。平面視で、領域 A 2 は、一点鎖線で示す略円形状に形成され、カメラ 1 に重畳している。なお、図 3 において、カメラ 1 の外形を点線で示している。領域 A 2 については後に詳述する。
- [0026] カラーフィルタ層 C F が領域 A 1 に設けられ、領域 A 2 には設けられない場合、領域 A 1 はカラー表示が可能な領域に相当し、領域 A 2 はモノクロ表示が可能な領域に相当する。領域 A 2 では、白（または透明）表示から黒表示までの段階的な表示が可能であり、中間調（グレー）の表示も可能である。なお、カラーフィルタ層 C F が領域 A 2 に設けられた場合、領域 A 2 も、領域 A 1 と同様にカラー表示が可能である。
- [0027] 液晶パネル P N L は、領域 A 1 において、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y にマトリクス状に配列された画素 P X を備えている。画素 P X は、カメラ 1 に重畳していない。図 3 において拡大して示すように、各画素 P X は、スイッチング素子 S W、画素電極 P E、共通電極 C E、液晶層 L C 等を備えている。スイッチング素子 S W は、例えば薄膜トランジスタ（T F T）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。画素電極 P E は、スイッチング素子 S W と電氣的に接続されている。画素電極 P E の各々は、共通電極 C E と対向している。液晶層 L C は、画素電極 P E と共通電極 C E との間に生じる電界によって駆動される。容量 C S は、例えば、共通電極 C

E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。

[0028] 配線基板5は、第1基板SUB1の延出部Exに実装されている。ICチップ6は、配線基板5に電氣的に接続されている。なお、ICチップ6は、延出部Exに実装されてもよい。ICチップ6は、例えば、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などを内蔵している。配線基板5は、折り曲げ可能なフレキシブルプリント回路基板である。

[0029] 図4は、図3に示した画素PXを含む液晶素子LCDの断面図である。ここでは、横電界を利用する表示モードに対応した液晶パネルPNLを備えた液晶素子LCDについて説明する。液晶パネルPNLは、第1偏光板PL1と第2偏光板PL2との間に設けられている。

[0030] 第1基板SUB1は、第1絶縁基板10と配向膜AL1との間に、絶縁膜11及び12と、共通電極CEと、画素電極PEと、を備えている。なお、図3に示した走査線、信号線、及び、スイッチング素子は、例えば、第1絶縁基板10と共通電極CEとの間に設けられている。共通電極CEは、絶縁膜11の上に設けられ、絶縁膜12によって覆われている。画素電極PEは、絶縁膜12の上に設けられ、配向膜AL1によって覆われている。画素電極PEは、絶縁膜12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、インジウム・ティン・オキサイド（ITO）やインジウム・ジंक・オキサイド（IZO）などの透明な導電材料によって形成されている。絶縁膜11は、詳述しないが、無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含んでいる。絶縁膜12は、例えば、シリコン窒化物等の無機絶縁膜である。

[0031] 第2基板SUB2において、遮光層BMBは、図2を参照して説明した非表示部NDAの遮光層BMAと一体的に形成されている。カラーフィルタ層CFは、赤色のカラーフィルタCFR、緑色のカラーフィルタCFG、及び、青色のカラーフィルタCFBを含んでいる。カラーフィルタCFGは、画素電極PEと対向している。他のカラーフィルタCFR及び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。

[0032] 液晶素子LCDを駆動する駆動部DRは、例えば、図3に示した走査線G

と電氣的に接続された走査線駆動回路、及び、信号線Sと電氣的に接続された信号線駆動回路を含んでいる。駆動部DRは、各画素PXに対して、画像表示に必要な信号を出力し、液晶素子LCDの透過率を制御する。液晶素子LCDの透過率は、液晶層LCに印加される電圧の大きさに応じて制御される。

[0033] 例えば、画素PXにおいて、液晶層LCに電圧が印加されていないオフ状態では、液晶層LCに含まれる液晶分子LMは、配向膜AL1及びAL2の間で所定の方向に初期配向している。このようなオフ状態では、図1に示した光源EMから画素PXに導光された光は、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2によって吸収される。このため、液晶素子LCDは、オフ状態の画素PXにおいて、黒を表示する。

一方、液晶層LCに電圧が印加されたオン状態では、液晶分子LMは、画素電極PEと共通電極CEとの間に形成された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、画素PXに導光された光の一部は、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2を透過する。このため、液晶素子LCDは、オン状態の画素PXにおいて、カラーフィルタ層CFに応じた色を表示する。

上記の例は、オフ状態で黒を表示する所謂ノーマリーブラックモードに相当するが、オン状態で黒を表示する（オフ状態で白を表示する）ノーマリーホワイトモードが適用されてもよい。

[0034] 図5は、カメラ1に重畳する液晶素子LCDの一構成例を示す平面図である。液晶素子LCDは、カメラ1に重畳する領域A2として、3つの領域A21乃至A23を有している。領域A21及びA22は、それぞれ環状に形成されている。領域A23は、ほぼ円形状に形成されている。領域A22は領域A21の内側に隣接し、領域A23は領域A22の内側に隣接している。3つの領域A21乃至A23は、カメラ1の光軸OXを中心としてほぼ等方的に形成される。なお、領域A2は、4つ以上の領域に分割されてもよいし、2つの領域に分割されてもよい。また、環状の例として、外形が真円で

ある場合を示しているが、外形が楕円等の真円以外の形状であってもよい。

カメラ 1 は、図 2 を参照して説明したように、導光板 L G の第 1 貫通孔 T H 1 に設けられており、3 つの領域 A 2 1 乃至 A 2 3 はいずれも第 1 貫通孔 T H 1 に重畳している。カメラ 1 の外形は点線で示し、第 1 貫通孔 T H 1 は一点鎖線で示している。

[0035] 制御電極 C T 1 は、領域 A 2 1 に設けられ、概略環状に形成されている。制御電極 C T 2 は、領域 A 2 2 に設けられ、概略環状に形成されている。制御電極 C T 3 は、領域 A 2 3 に設けられ、概略円形状に形成されている。

[0036] 走査線 G 1 は、領域 A 1 においては、第 1 方向 X に沿って延出している。信号線 S 1 は、領域 A 1 においては、第 2 方向 Y に沿って延出している。走査線 G 1 及び信号線 S 1 は、領域 A 2 1（あるいは制御電極 C T 1）の外縁部に沿って円弧状に形成されており、走査線 G 1 及び信号線 S 1 の円弧状部分は領域 A 2 1 乃至領域 A 2 2 及び A 2 3 には重畳しない。

[0037] スイッチング素子 S W 1 は、走査線 G 1 及び信号線 S 1 の交差部に設けられ、走査線 G 1 及び信号線 S 1 と電氣的に接続されている。制御電極 C T 1 は、スイッチング素子 S W 1 と電氣的に接続されている。

[0038] 走査線 G 2 は、第 1 方向 X に沿って延出し、領域 A 2 1 と交差している。信号線 S 2 は、第 2 方向 Y に沿って延出し、領域 A 2 1 と交差している。つまり、走査線 G 2 の一部、及び、信号線 S 2 の一部は、制御電極 C T 1 に重畳している。また、走査線 G 2 及び信号線 S 2 は、領域 A 2 2（あるいは制御電極 C T 2）の外縁部に沿って円弧状に形成されており、走査線 G 2 及び信号線 S 2 の円弧状部分は領域 A 2 2 及び A 2 3 には重畳しない。また、走査線 G 2 及び信号線 S 2 は、領域 A 2 1 及び A 2 2 の間（あるいは制御電極 C T 1 及び C T 2 の間）に設けられている。

スイッチング素子 S W 2 は、走査線 G 2 及び信号線 S 2 の交差部に設けられ、走査線 G 2 及び信号線 S 2 と電氣的に接続されている。制御電極 C T 2 は、スイッチング素子 S W 2 と電氣的に接続されている。

[0039] 走査線G 3は、第1方向Xに沿って延出し、領域A 2 1及びA 2 2と交差している。信号線S 3は、第2方向Yに沿って延出し、領域A 2 1及びA 2 2と交差している。つまり、走査線G 3の一部、及び、信号線S 3の一部は、制御電極C T 1及びC T 2に重畳している。また、走査線G 3及び信号線S 3は、領域A 2 3（あるいは制御電極C T 3）の外縁部に沿って円弧状に形成されており、走査線G 3及び信号線S 3の円弧状部分は領域A 2 3には重畳しない。また、走査線G 3及び信号線S 3は、領域A 2 2及びA 2 3の間（あるいは制御電極C T 2及びC T 3の間）に設けられている。

[0040] スイッチング素子SW 3は、走査線G 3及び信号線S 3の交差部に設けられ、走査線G 3及び信号線S 3と電氣的に接続されている。制御電極C T 3は、スイッチング素子SW 3と電氣的に接続されている。

[0041] 図示した例では、走査線G 1及びG 3は、同一側（走査線G 2から離間する側）に凸の半円形状に形成され、走査線G 2は、走査線G 3とは反対側（走査線G 3から離間する側）に凸の半円形状に形成されている。これにより、走査線G 1乃至G 3は、領域A 2において交差しない。

また、信号線S 1及びS 3は、同一側（信号線S 2から離間する側）に凸の半円形状に形成され、信号線S 2は、信号線S 3とは反対側（信号線S 3から離間する側）に凸の半円形状に形成されている。これにより、信号線S 1乃至S 3は、領域A 2において交差しない。

[0042] 走査線G 1に着目すると、領域A 1の画素P X 1 1において、走査線G 1は、信号線S 1 1と交差している。信号線S 1 1は、領域A 2とは交差しない。スイッチング素子SW 1 1は、走査線G 1及び信号線S 1 1の交差部に設けられ、走査線G 1及び信号線S 1 1と電氣的に接続されている。画素電極P E 1 1は、スイッチング素子SW 1 1と電氣的に接続されている。他の走査線G 2及びG 3についても、領域A 1の各画素P Xでは、画素P X 1 1と同様に構成されている。

信号線S 1に着目すると、領域A 1の画素P X 2 1において、信号線S 1は、走査線G 2 1と交差している。走査線G 2 1は、領域A 2とは交差しない。

い。スイッチング素子SW21は、走査線G21及び信号線S1の交差部に設けられ、走査線G21及び信号線S1と電氣的に接続されている。画素電極PE21は、スイッチング素子SW21と電氣的に接続されている。他の信号線S2及びS3についても、領域A1の各画素PXでは、画素PX21と同様に構成されている。

[0043] なお、図示した例において、走査線G1、G3、及び、G2が第2方向Yに沿ってこの順に並んでいるが、並び順はこの例に限らない。また、走査線G1と走査線G3との間、あるいは、走査線G3と走査線G2との間に、他の走査線が介在していてもよい。

同様に、信号線S1、S3、及び、S2が第1方向Xに沿ってこの順に並んでいるが、並び順はこの例に限らない。また、信号線S1と信号線S3との間、あるいは、信号線S3と信号線S2との間に他の信号線が介在していてもよい。

[0044] 図6は、図5に示した制御電極CT1乃至CT3の一構成例を示す平面図である。

制御電極CT1は、環状のベース電極B11及びB12と、複数の帯電極P1と、を備えている。ベース電極B12は、ベース電極B11の内側に設けられている。帯電極P1の各々は、ベース電極B11及びB12の間に設けられ、ベース電極B11及びB12に接続されている。

制御電極CT2は、環状のベース電極B21及びB22と、複数の帯電極P2と、を備えている。ベース電極B22は、ベース電極B21の内側に設けられている。帯電極P2の各々は、ベース電極B21及びB22の間に設けられ、ベース電極B21及びB22に接続されている。

制御電極CT3は、環状のベース電極B31と、複数の帯電極P3と、を備えている。帯電極P3の各々は、ベース電極B31の内側に設けられ、ベース電極B31に接続されている。

図示した例では、帯電極P1、ベース電極B11及びB12は一体的に形成され、帯電極P2、ベース電極B21及びB22は一体的に形成され、帯

電極 P 3、ベース電極 B 3 1 及び B 3 2 は一体的に形成されている。

[0045] 図 7 は、図 6 に示した制御電極 C T 1 乃至 C T 3 を拡大して示す平面図である。

帯電極 P 1 乃至 P 3 は、いずれも波状に形成され、概ね第 2 方向 Y に沿って延出している。また、帯電極 P 1 乃至 P 3 は、第 1 方向 X に沿って等ピッチ P T 1 で並んでいる。

一方、画素電極 P E 1 1 は、複数の帯電極 P A を備えている。帯電極 P A の形状は、帯電極 P 1 の形状と同様であり、第 1 方向 X に沿ってピッチ P T 2 で並んでいる。ピッチ P T 2 は、ピッチ P T 1 と同等である。帯電極 P 1 乃至 P 3、及び、帯電極 P A のそれぞれの延出方向は、走査線 G 1 の延出方向（第 1 方向 X）に対して斜めに交差する方向である。また、帯電極 P 1 乃至 P 3 の延出方向は、帯電極 P A の延出方向と平行である。

[0046] 図 4 に示した遮光層 B M B は、領域 A 2 にも設けられている。図示した例では、平面視で、遮光層 B M B は、ベース電極 B 1 1、ベース電極 B 1 2 及び B 2 1、及び、ベース電極 B 2 2 及び B 3 1 にそれぞれ重畳し、帯電極 P 1 乃至 P 3 の一部にも重畳している。

[0047] 図 8 は、図 5 に示した領域 A 2 1 及び A 2 2 を含む液晶素子 L C D の断面図である。

第 1 基板 S U B 1 において、絶縁膜 1 1 及び 1 2、共通電極 C E、及び、配向膜 A L 1 は、図 4 に示した画素 P X から領域 A 2 1 及び A 2 2 に亘って延出している。つまり、共通電極 C E はカメラ 1 と液晶層 L C との間に設けられ、絶縁膜 1 2 は共通電極 C E と液晶層 L C との間に設けられている。図 7 に示したベース電極 B 1 1 及び B 1 2、及び、帯電極 P 1 を含む制御電極 C T 1 は、絶縁膜 1 2 と液晶層 L C との間に設けられ、共通電極 C E に重畳している。また、ベース電極 B 2 1 及び B 2 2、及び、帯電極 P 2 を含む制御電極 C T 2 も、絶縁膜 1 2 と液晶層 L C との間に設けられ、共通電極 C E に重畳している。制御電極 C T 1 及び C T 2 は、図 4 に示した画素電極 P E と同一層に設けられ、画素電極 P E と同一材料である透明な導電材料によっ

て形成されている。制御電極C T 1 及びC T 2 は、配向膜A L 1 によって覆われている。図示しない制御電極C T 3 についても、制御電極C T 1 と同様に構成されている。

第2基板S U B 2 においては、カラーフィルタ層が設けられていない。すなわち、透明層O C は、制御電極C T 1 及びC T 2 の直上において、第2絶縁基板2 0 に接している。遮光層B M B は、制御電極C T 1 及びC T 2 の間に設けられ、その一部が制御電極C T 1 及びC T 2 と重畳している。

[0048] 領域A 2 1 及びA 2 2 における透過率は、図4 に示した画素P X と同様に、駆動部D R により制御される。すなわち、液晶素子L C D は、液晶層L C に電圧が印加されていないオフ状態の領域A 2 1 及びA 2 2 において、画素P X と同様に、最小透過率を有し、黒を表示する。つまり、液晶素子L C D は、領域A 2 1 及びA 2 2 において、遮光機能を発揮する。

[0049] 一方、液晶層L C に電圧が印加されたオン状態では、領域A 2 1 及びA 2 2 の液晶分子L M は、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。つまり、領域A 2 1 の液晶分子L M の配向方向は、制御電極C T 1 と共通電極C E との間に形成された電界によって制御される。また、領域A 2 2 の液晶分子L M の配向方向は、制御電極C T 2 と共通電極C E との間に形成された電界によって制御される。同様に、領域A 2 3 の液晶分子L M の配向方向は、制御電極C T 3 と共通電極C E との間に形成された電界によって制御される。

このようなオン状態では、領域A 2 1 及びA 2 2 に導光された光の一部は、第1偏光板P L 1 及び第2偏光板P L 2 を透過する。液晶素子L C D は、オン状態の領域A 2 1 及びA 2 2 において、最大透過率の場合に、白を表示する、あるいは、透明状態となる。また、液晶素子L C D は、最小透過率と最大透過率との間の中間透過率となるように制御された場合に、グレーを表示する場合もありうる。つまり、液晶素子L C D は、領域A 2 1 及びA 2 2 において、透光機能を発揮する。図示しない領域A 2 3 の透過率についても、領域A 2 1 と同様に制御される。

[0050] 図9は、領域A2に設けられる遮光層BMBの一構成例を示す平面図である。遮光層BMBは、領域A21の外縁部に沿って設けられている。また、遮光層BMBは、領域A21の内縁部及び領域A22の外縁部に跨って設けられている。さらに、遮光層BMBは、領域A22の内縁部及び領域A23の外縁部に跨って設けられている。

遮光層BMBは、領域A21の外側において走査線G1及び信号線S1と重畳し、領域A21において走査線G2及びG3、信号線S2及びS3、及び、スイッチング素子SW1と重畳している。遮光層BMBは、領域A22において、走査線G3、信号線S3、及び、スイッチング素子SW2と重畳している。遮光層BMBは、領域A23において、スイッチング素子SW3と重畳している。

[0051] このような液晶素子LCDは、領域A21乃至A23毎に透光または遮光することにより、カメラ1のシャッターとして機能することができる。すなわち、カメラ1が光を取り込み可能な状態において領域A21乃至A23のすべてがオフ状態に設定され、撮影に必要な時間だけ、領域A21乃至A23の少なくとも1つがオン状態にスイッチされことで、液晶素子LCDに入射した光がカメラ1に取り込まれる。

[0052] また、液晶素子LCDは、領域A21乃至A23毎に透光または遮光することにより、カメラ1に入射する光量を調整する絞りとして機能することができる。例えば、領域A21乃至A23のすべてがオン状態である第1絞り、領域A21がオフ状態であり領域A22及びA23がオン状態である第2絞り、及び、領域A21及びA22がオフ状態であり領域A23がオン状態である第3絞りを実現することができる。第1絞りの場合に、透光する光量あるいは透光する領域の面積が最大となる。また、第3絞りの場合に、透光する光量あるいは透光する領域の面積が最小となる。なお、領域A21乃至A23のすべてがオフ状態である場合には、透光する光量はほぼゼロである。透光する領域の面積が小さいほど、カメラ1に入射する光線が制限され、光学系2における収差の影響を低減することができ、鮮鋭度を向上すること

ができ、さらには、焦点深度を大きくすることもできる。つまり、透光する領域の面積を調整することにより、被写体の明るさ、鮮鋭度、焦点深度などを調整することができる。また、周囲の明るさに応じてカメラ 1 に取り込む光の量を調整することができ、明るい場所でも暗い場所でも鮮明な写真を撮影することができる。

[0053] また、領域 A 2 の各制御電極 C T 1 乃至 C T 3 は、第 1 基板 S U B 1 において画素電極 P E と同様に構成されている。しかも、各制御電極 C T 1 乃至 C T 3 は、スイッチング素子を介して信号線と電氣的に接続されているため、画素電極 P E に映像信号を書き込むのと同様に、I C チップ 6 あるいはディスプレイドライバからの信号によって制御される。このため、新たな周辺装置の追加が抑制され、低コスト化、コンパクト化、及び、軽量化が可能となる。加えて、複数のカメラを用いることなく、光学特性を可変することができ、単体のカメラ 1 のみで、光学特性の異なる情報を取得することができ、より高品位な写真の撮影が可能となる。

[0054] また、制御電極 C T 1 乃至 C T 3 における帯電極 P 1 乃至 P 3 の延出方向は、画素電極 P E における帯電極 P A の延出方向と平行である。このため、領域 A 1 及び A 2 の双方に亘って配置される第 1 偏光板 P L 1 及び第 2 偏光板 P L 2 により、画素 P X の黒表示及びカラー表示のスイッチングが可能であるとともに、領域 A 2 1 乃至 A 2 3 の遮光及び透光のスイッチングが可能となる。

[0055] 図 10 は、図 5 に示した制御電極 C T 1 乃至 C T 3、及び、共通電極 C E の他の構成例を示す平面図である。

図 6 に示した例と同様に、制御電極 C T 1 は、ベース電極 B 1 1 及び B 1 2 と、複数の帯電極 P 1 と、を備えている。制御電極 C T 2 は、ベース電極 B 2 1 及び B 2 2 と、複数の帯電極 P 2 と、を備えている。制御電極 C T 3 は、ベース電極 B 3 1 と、複数の帯電極 P 3 と、を備えている。

[0056] 共通電極 C E は、環状のベース電極 B 4 1 と、複数の帯電極 P 4 と、を備えている。帯電極 P 4 は、ベース電極 B 4 1 の内側に設けられ、ベース電極

B 4 1 と一体的に形成されている。帯電極 P 4 の形状は、帯電極 P 1 の形状と同様である。平面視で、帯電極 P 1 及び P 4 は、交互に並んでいる。同様に、帯電極 P 2 及び P 4 も交互に並び、帯電極 P 3 及び P 4 も交互に並んでいる。帯電極 P 1 のピッチ、帯電極 P 2 のピッチ、帯電極 P 3 のピッチ、及び、帯電極 P 4 のピッチは、いずれも等しい。

帯電極 P 4 は、制御電極 C T 1 と重畳する領域において、隣接する帯電極 P 1 のほぼ中間に位置している。同様に、帯電極 P 4 は、制御電極 C T 2 と重畳する領域において、隣接する帯電極 P 2 のほぼ中間に位置している。帯電極 P 4 は、制御電極 C T 3 と重畳する領域において、隣接する帯電極 P 3 のほぼ中間に位置している。

[0057] なお、ここに示す共通電極 C E は、図 4 に示した画素 P X の共通電極 C E とは電氣的に絶縁されていてもよいし、画素 P X の共通電極 C E と一体的に形成されていてもよい。

[0058] 図 1 1 は、図 1 0 に示した制御電極 C T 1 及び共通電極 C E を含む液晶素子 L C D の断面図である。

第 1 基板 S U B 1 において、共通電極 C E はカメラ 1 と液晶層 L C との間に設けられ、絶縁膜 1 2 は共通電極 C E と液晶層 L C との間に設けられ、制御電極 C T 1 は絶縁膜 1 2 と液晶層 L C との間に設けられている。制御電極 C T 1 の帯電極 P 1、及び、共通電極 C E の帯電極 P 4 は、第 1 方向 X に沿って交互に並んでいる。

[0059] 制御電極 C T 1 は、図 5 を参照して説明したように、スイッチング素子 S W 1 を介して信号線 S 1 と電氣的に接続されている。共通電極 C E は、スイッチング素子 S W 4 を介して信号線 S 4 と電氣的に接続されている。信号線 S 1 及び信号線 S 4 の位置関係については、特に限定されるものではないが、第 1 方向 X に沿って隣接する場合がある。例えば、信号線 S 1 から供給される映像信号の極性は、信号線 S 4 から供給される映像信号の極性とは逆である。図示した構成例において、信号線 S 1 から制御電極 C T 1 に供給される電圧の極性は、信号線 S 4 から共通電極 C E に供給される電圧の極性とは

逆極性である。これにより、制御電極C T 1と共通電極C Eとの間により大きな電位差を形成することができる。

[0060] このような構成例によれば、上記の構成例と同様の効果が得られる。また、帯電極P 1及びP 4のピッチが図7を参照して説明した帯電極P AのピッチP T 2より大きい場合であっても、液晶分子L Mの配向方向を制御するのに十分大きな電界を形成することができる。換言すると、領域A 2において隣接する帯電極の間隔は、画素P Xにおいて隣接する帯電極の間隔よりも拡大することができる。これにより、カメラ1に重畳する領域A 2における光の回折を抑制することができ、より高品位な写真の撮影が可能となる。

[0061] 次に、他の実施形態について説明する。

図12は、他の実施形態の電子機器100を示す平面図である。図12の(A)は、電子機器100の正面側を示す平面図である。図3に示した構成例と同様に、カメラ1は、表示部D Aに重畳している。カメラ1は、電子機器100の正面側を撮影するものである。図12の(B)は、電子機器100の背面側を示す平面図である。背面側には、正面側のカメラ1とは別のカメラ30が設けられている。カメラ30は、電子機器100の背面側を撮影するものである。なお、背面側には、複数のカメラ30が設けられる場合もありうる。

[0062] 図13は、図12に示した電子機器100に適用される液晶パネルP N Lの一構成例を示す平面図である。液晶パネルP N Lは、折り曲げ可能なフレキシブルディスプレイであるが、図13に示した平面図では、折り曲げられていない状態を示している。液晶パネルP N Lは、折り曲げ部B Dを有している。液晶パネルP N Lは、折り曲げられた際に、カメラ30に重畳する領域A 3を有している。領域A 3は、領域A 2と同様に構成され、液晶層L Cを含むものである。つまり、折り曲げ部B Dは、領域A 2と領域A 3との間に位置している。液晶パネルP N Lは、領域A 2と領域A 3との間で折り曲げられる。

[0063] 図14は、図13に示した液晶パネルP N Lの折り曲げ状態を示す断面図

である。なお、ここでは光学シート及び反射シートの図示を省略するが、光学シート及び反射シートは、折り曲げ部BDよりもカメラ30に近接する側には設けられていない。液晶パネルPNLは、領域A2と領域A3との間で折り曲げられている。第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2も、液晶パネルPNLと同様に折り曲げられている。カメラ1及びカメラ30は、折り曲げられた第1偏光板PL1の内側に設けられている。カメラ1は領域A2に重畳し、カメラ30は領域A30に重畳している。また、カメラ1及びカメラ30の各々は、第1偏光板PL1及び第2偏光板PL2、及び、液晶パネルPNLに重畳している。カメラ1によって受光される光L1の進行方向は、カメラ30によって受光される光L30の進行方向とは逆である。

[0064] 図15は、カメラ30に重畳する液晶素子LCDの一構成例を示す平面図である。液晶素子LCDは、カメラ30に重畳する領域A3として、3つの領域A31乃至A33を有している。領域A31及びA32は、それぞれ環状に形成されている。領域A33は、ほぼ円形状に形成されている。領域A32は領域A31の内側に隣接し、領域A33は領域A32の内側に隣接している。なお、領域A3は、4つ以上の領域に分割されてもよいし、2つの領域に分割されてもよい。領域A31乃至A33は、図5に示した領域A21乃至A23と同様に構成されている。以下に、各領域について簡単に説明する。

[0065] スイッチング素子SW31は、走査線G31及び信号線S31と電氣的に接続されている。制御電極CT31は、領域A31に設けられ、スイッチング素子SW31と電氣的に接続されている。スイッチング素子SW32は、走査線G32及び信号線S32と電氣的に接続されている。制御電極CT32は、領域A32に設けられ、スイッチング素子SW32と電氣的に接続されている。スイッチング素子SW33は、走査線G33及び信号線S33と電氣的に接続されている。制御電極CT33は、領域A33に設けられ、スイッチング素子SW33と電氣的に接続されている。制御電極CT31乃至CT33は、例えば、図6と同様に構成されている。

[0066] このような他の実施形態によれば、上記の実施形態と同様の効果が得られる。加えて、液晶素子LCDは、カメラ1及び30の双方のシャッター機能あるいは絞り機能を実現することができる。これにより、メカニカルなシャッター機構あるいはメカニカルな絞り機構を備える電子機器と比較して、薄型化及び軽量化が可能となる。

[0067] 以上説明したように、本実施形態によれば、表示部を拡大することが可能な電子機器を提供することができる。また、鮮明な写真を撮影することが可能な電子機器を提供することができる。

[0068] 本実施形態において、例えば、カメラ1は第1カメラに相当し、偏光板PL1は第1偏光板に相当し、偏光板PL2は第2偏光板に相当し、走査線G1は第1走査線に相当し、信号線S1は第1信号線に相当し、スイッチング素子SW1は第1スイッチング素子に相当し、制御電極CT1は第1制御電極に相当し、領域A21は第1領域に相当し、ベース電極B11は第1ベース電極に相当し、帯電極P1は第1帯電極に相当し、帯電極P4は第2帯電極に相当し、帯電極PAは第3帯電極に相当する。

また、カメラ30は第2カメラに相当し、走査線G31は第2走査線に相当し、信号線S31は第2信号線に相当し、スイッチング素子SW31は第2スイッチング素子に相当し、制御電極CT31は第2制御電極に相当し、領域A31は第2領域に相当する。

[0069] 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。

符号の説明

[0070] 100…電子機器

D S P …表示装置 L C D …液晶素子 P N L …液晶パネル P L 1 …第
1 偏光板 P L 2 …第 2 偏光板
1 …カメラ 3 0 …カメラ
G …走査線 S …信号線 S W …スイッチング素子 C T …制御電極 C
E …共通電極

請求の範囲

- [請求項1] 第1カメラと、
 第1偏光板と、
 第2偏光板と、
 前記第1偏光板と前記第2偏光板との間に設けられた液晶パネルと、
 を備え、
 前記液晶パネルは、
 第1走査線と、
 前記第1走査線と交差する第1信号線と、
 前記第1走査線及び前記第1信号線と電氣的に接続された第1スイッチング素子と、
 前記第1スイッチング素子と電氣的に接続された第1制御電極と、
 を備え、
 前記第1制御電極は、前記第1カメラに重畳し、環状の第1領域に設けられている、電子機器。
- [請求項2] 前記第1走査線及び前記第1信号線は、前記第1領域に沿って円弧状に形成されている、請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記第1制御電極は、環状の第1ベース電極と、複数の第1帯電極と、を備え、
 前記第1帯電極は、前記第1ベース電極に接続されている、請求項1に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記液晶パネルは、さらに、液晶層と、前記第1カメラと前記液晶層との間に設けられた共通電極と、前記共通電極と前記液晶層との間に設けられた絶縁膜と、を備え、
 前記第1制御電極は、前記絶縁膜と前記液晶層との間に設けられ、前記共通電極に重畳している、請求項3に記載の電子機器。
- [請求項5] 前記液晶パネルは、さらに、液晶層と、前記第1カメラと前記液晶層との間に設けられた共通電極と、を備え、

前記共通電極は、前記第1帯電極と交互に並んだ第2帯電極を備えている、請求項3に記載の電子機器。

[請求項6] 前記第1制御電極に供給される電圧の極性は、前記共通電極に供給される電圧の極性とは逆極性である、請求項5に記載の電子機器。

[請求項7] 前記液晶パネルは、さらに、画素電極を備え、
前記画素電極は、複数の第3帯電極を備え、
前記第3帯電極のピッチは、前記第1帯電極のピッチと同等であり、

前記第1帯電極及び前記第3帯電極は、前記第1走査線に対して斜めに交差する方向に延出し、

前記第1帯電極は、前記第3帯電極と平行に延出している、請求項4に記載の電子機器。

[請求項8] 前記液晶パネルは、さらに、前記第1領域の外縁部に沿って設けられた遮光層を備えている、請求項1に記載の電子機器。

[請求項9] さらに、前記第1カメラの背面側に設けられた第2カメラを備え、
前記液晶パネルは、
第2走査線と、
前記第2走査線と交差する第2信号線と、
前記第2走査線及び前記第2信号線と電氣的に接続された第2スイッチング素子と、

前記第2スイッチング素子と電氣的に接続された第2制御電極と、
を備え、

前記第2制御電極は、前記第2カメラに重畳し、環状の第2領域に設けられ、

前記液晶パネルは、前記第1領域と前記第2領域との間で折り曲げられている、請求項1に記載の電子機器。

[請求項10] さらに、光源と、
前記光源と対向する側面を有する導光板と、を備え、

前記導光板は、第 1 貫通孔を有し、

前記第 1 カメラは、前記第 1 貫通孔に重畳している、請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項 11] さらに、前記導光板と前記液晶パネルとの間に設けられた光学シートを備え、

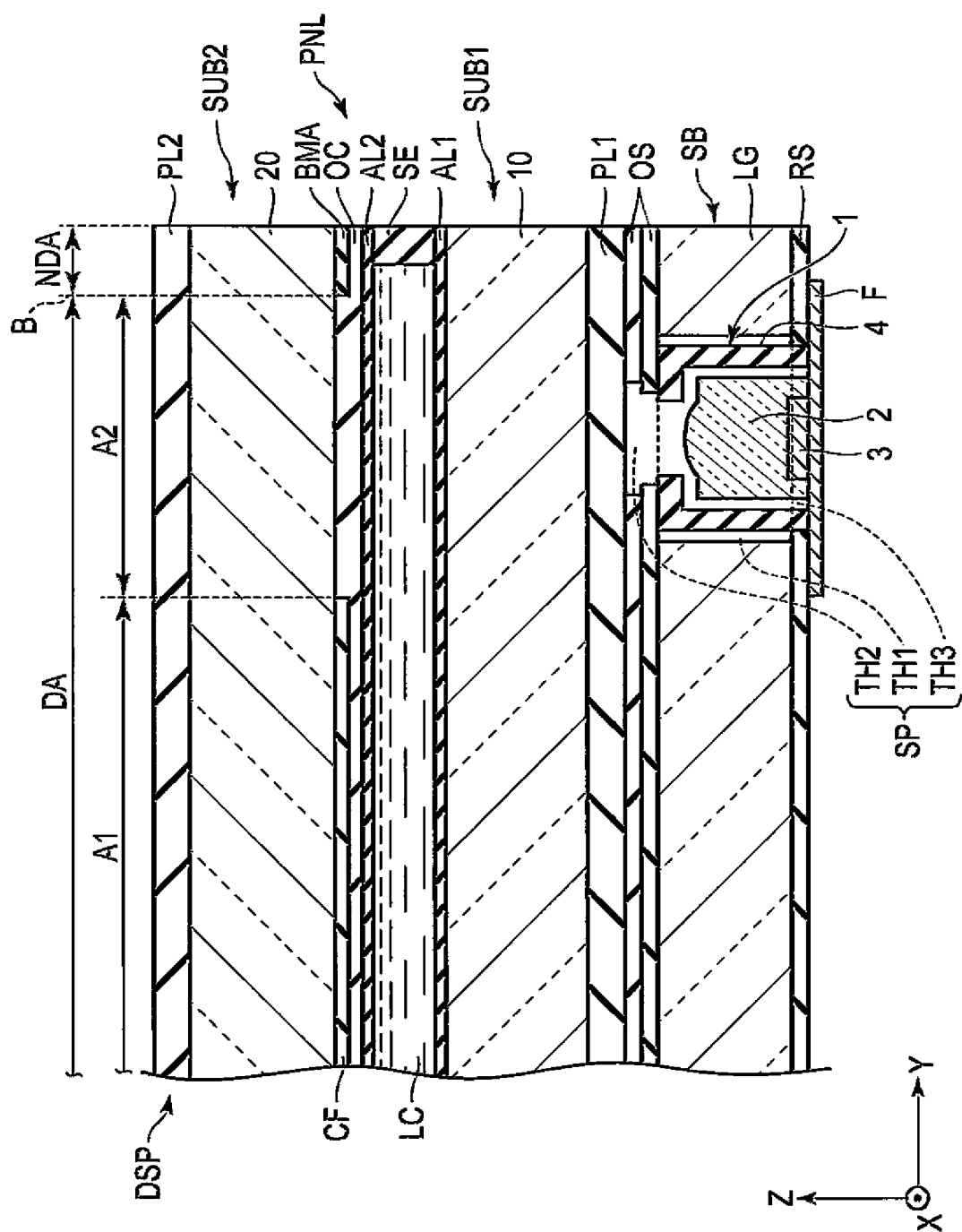
前記光学シートは、前記第 1 貫通孔に重畳する第 2 貫通孔を有している、請求項 10 に記載の電子機器。

[請求項 12] さらに、反射シートを備え、

前記導光板は、前記反射シートと前記光学シートとの間に設けられ、

前記反射シートは、前記第 1 貫通孔に重畳する第 3 貫通孔を有している、請求項 11 に記載の電子機器。

[図2]



[図3]

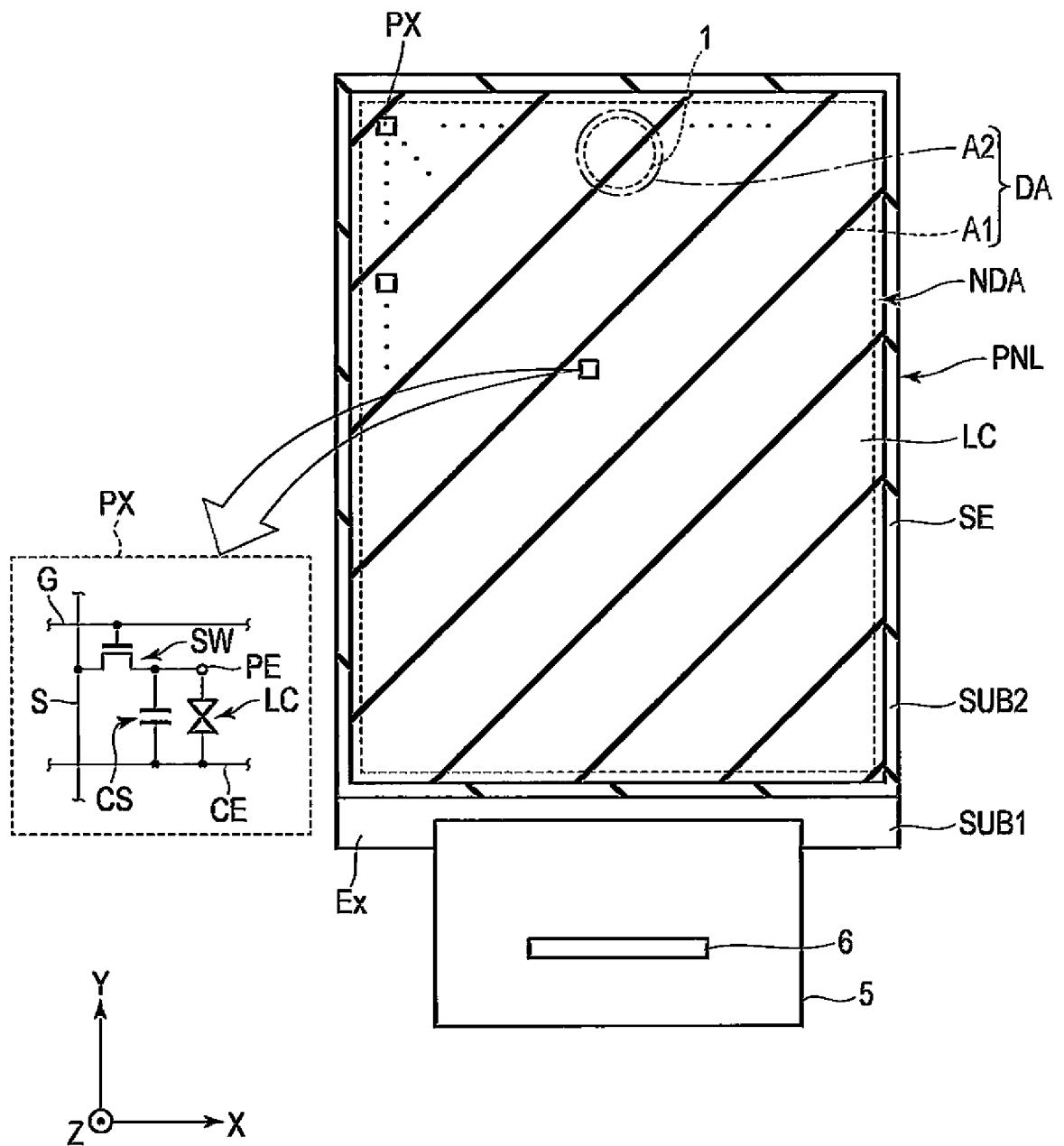
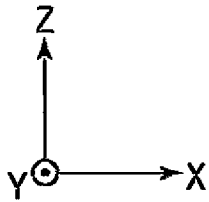
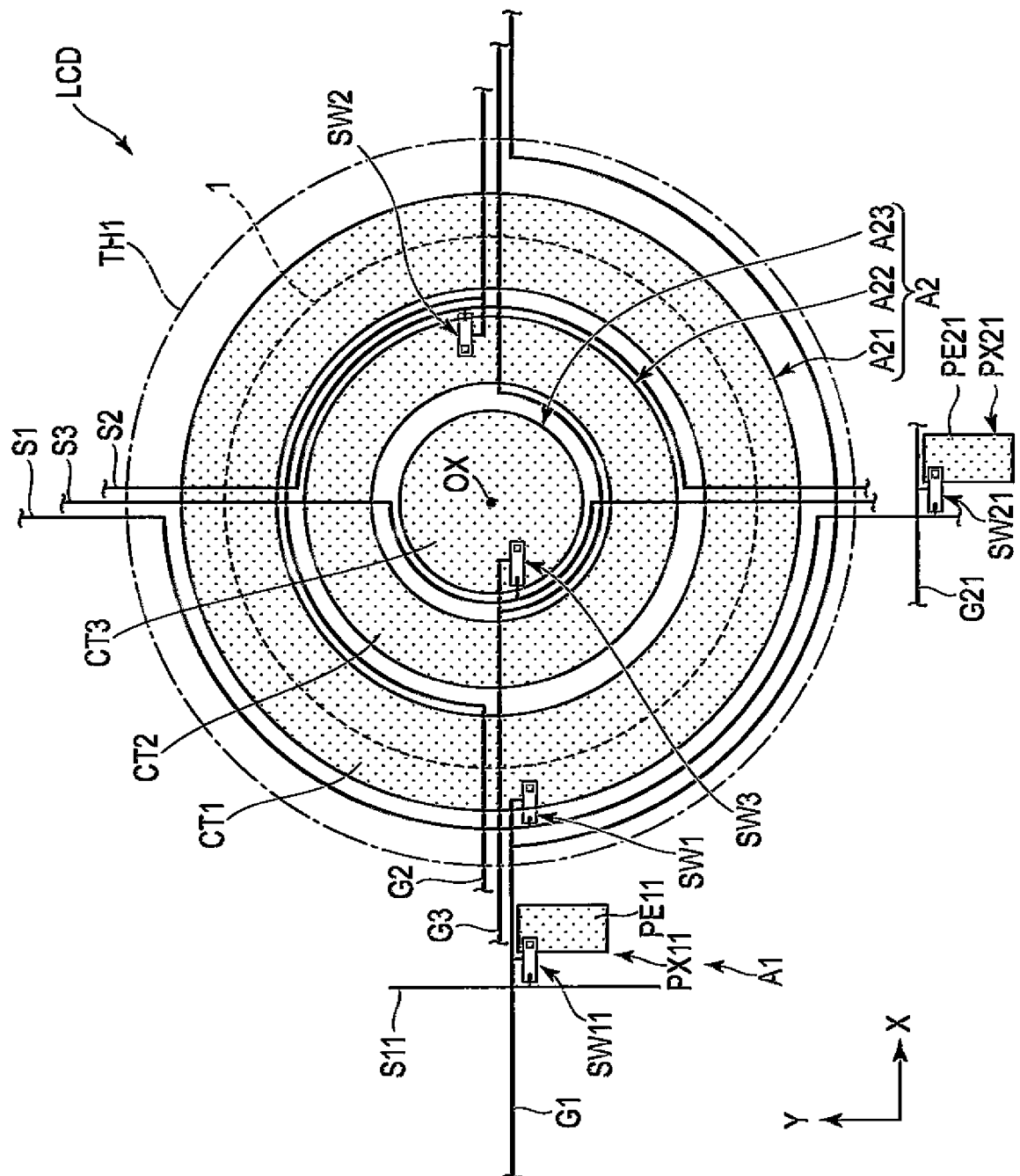


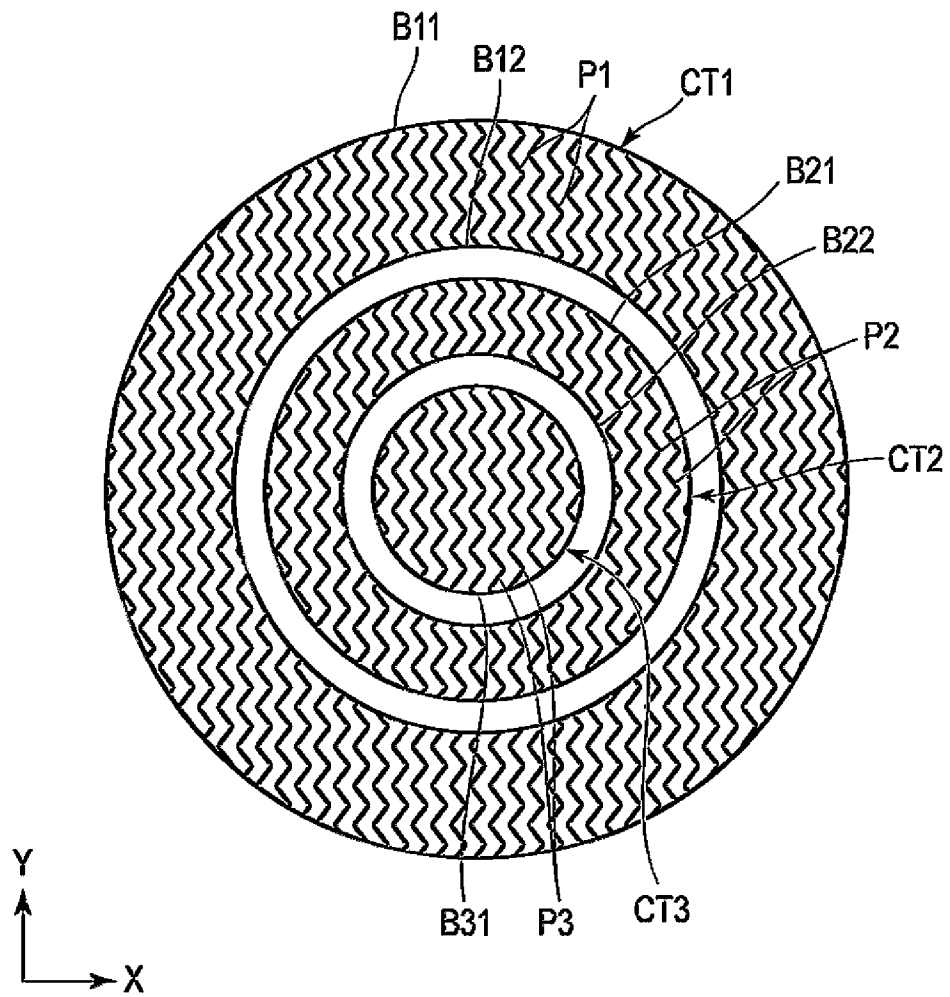
Diagram illustrating a cross-sectional view of a liquid crystal display (LCD) assembly. The assembly consists of a first substrate (SUB1) and a second substrate (SUB2) separated by a liquid crystal layer (LC). The first substrate (SUB1) includes a pixel electrode (PE) and a common electrode (CE) on a base layer (10). The second substrate (SUB2) includes a pixel electrode (PX) and a common electrode (CF) on a base layer (20). The liquid crystal layer (LC) contains a liquid crystal material (LM). The assembly is sealed with a sealant (DR) around the perimeter. Various other layers and components are labeled, including BMB, CFG, CFB, CFR, CF, PNL, AL1, AL2, OC, and PL1, PL2.



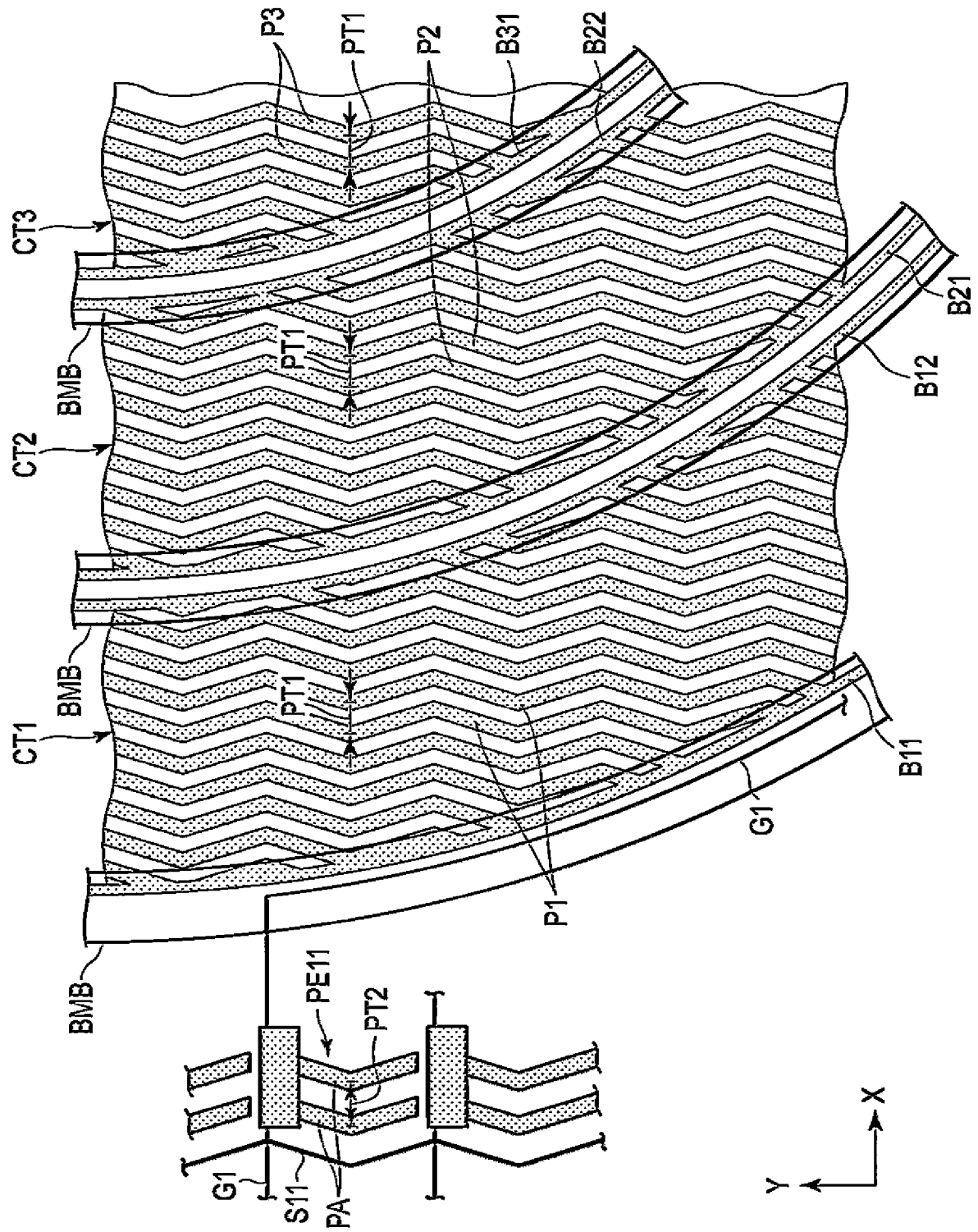
[図5]



[図6]

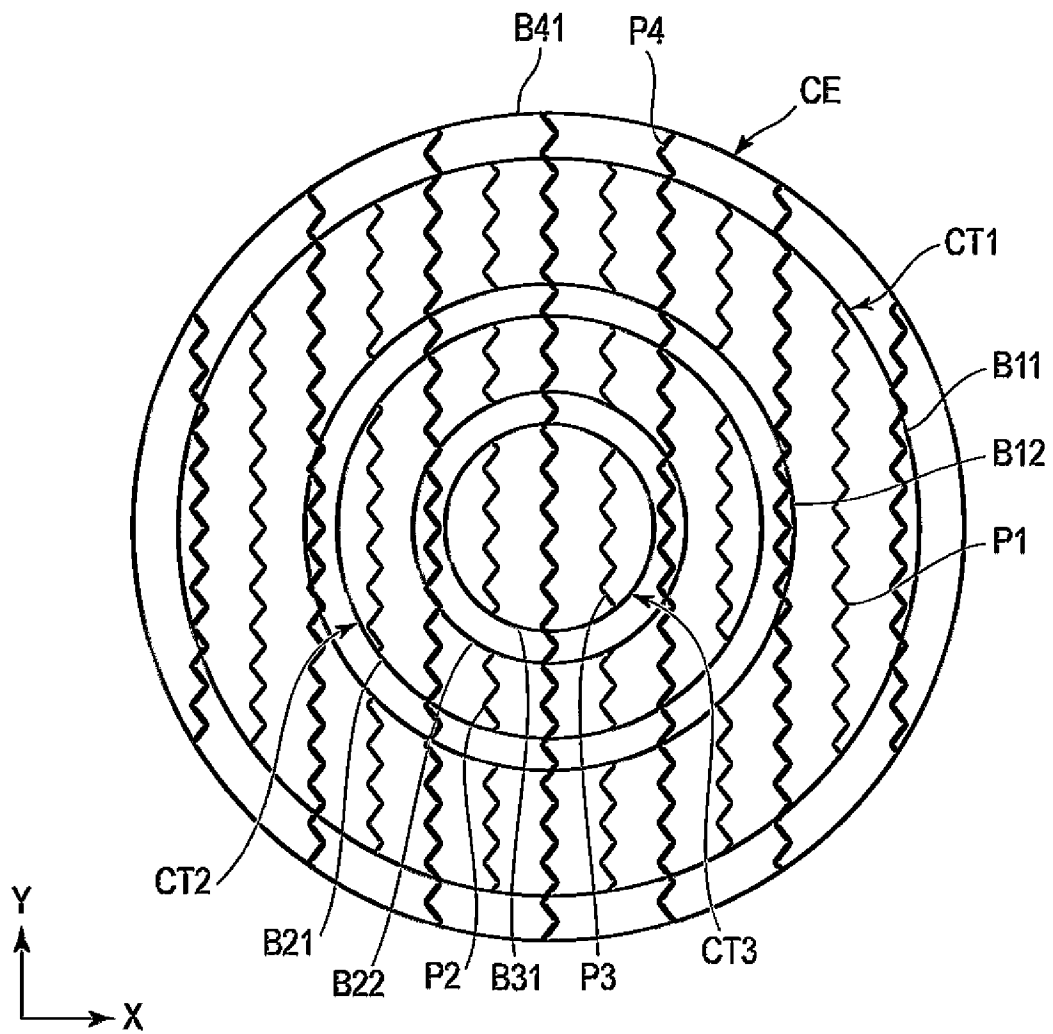


[図7]

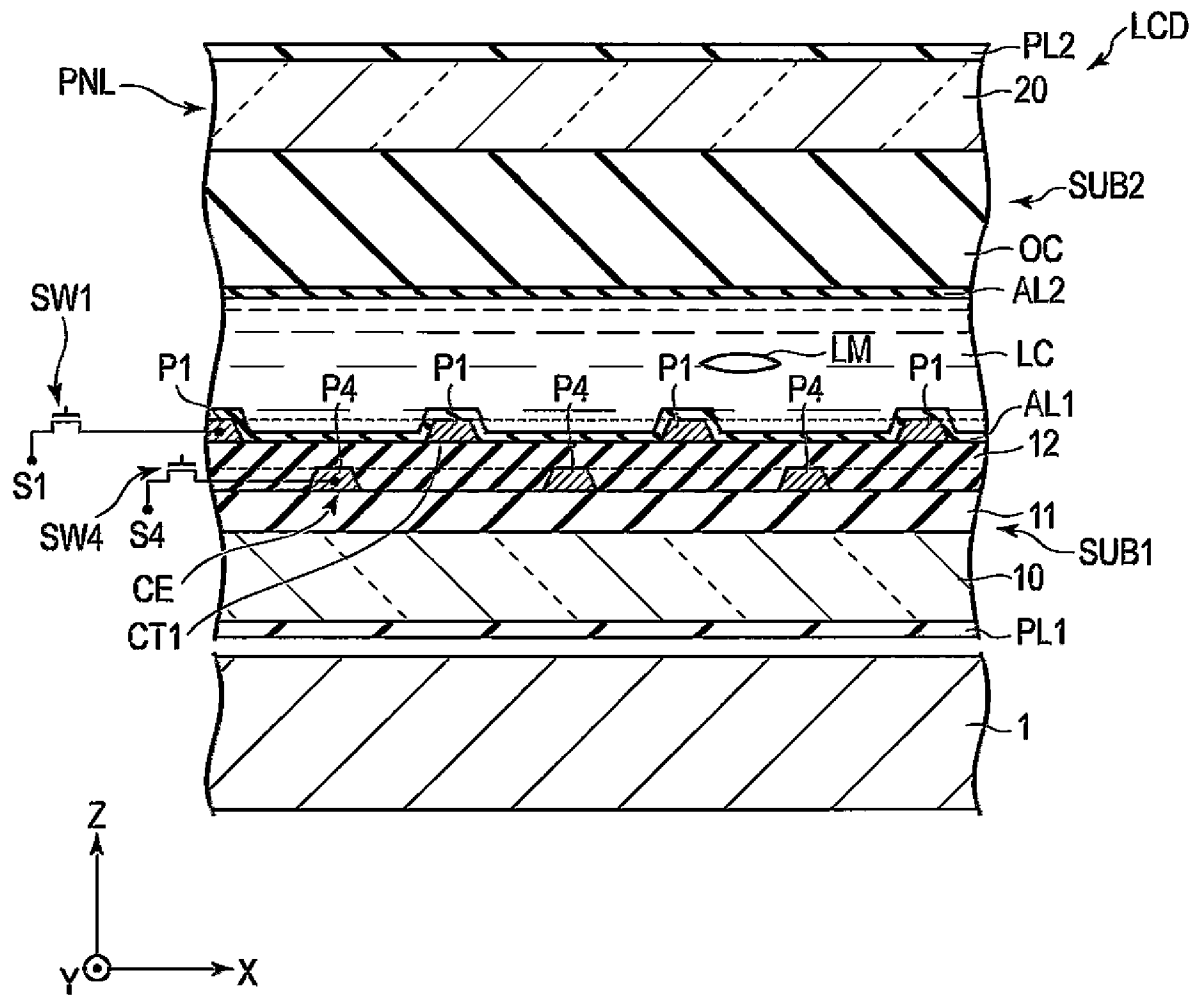


[illegible]

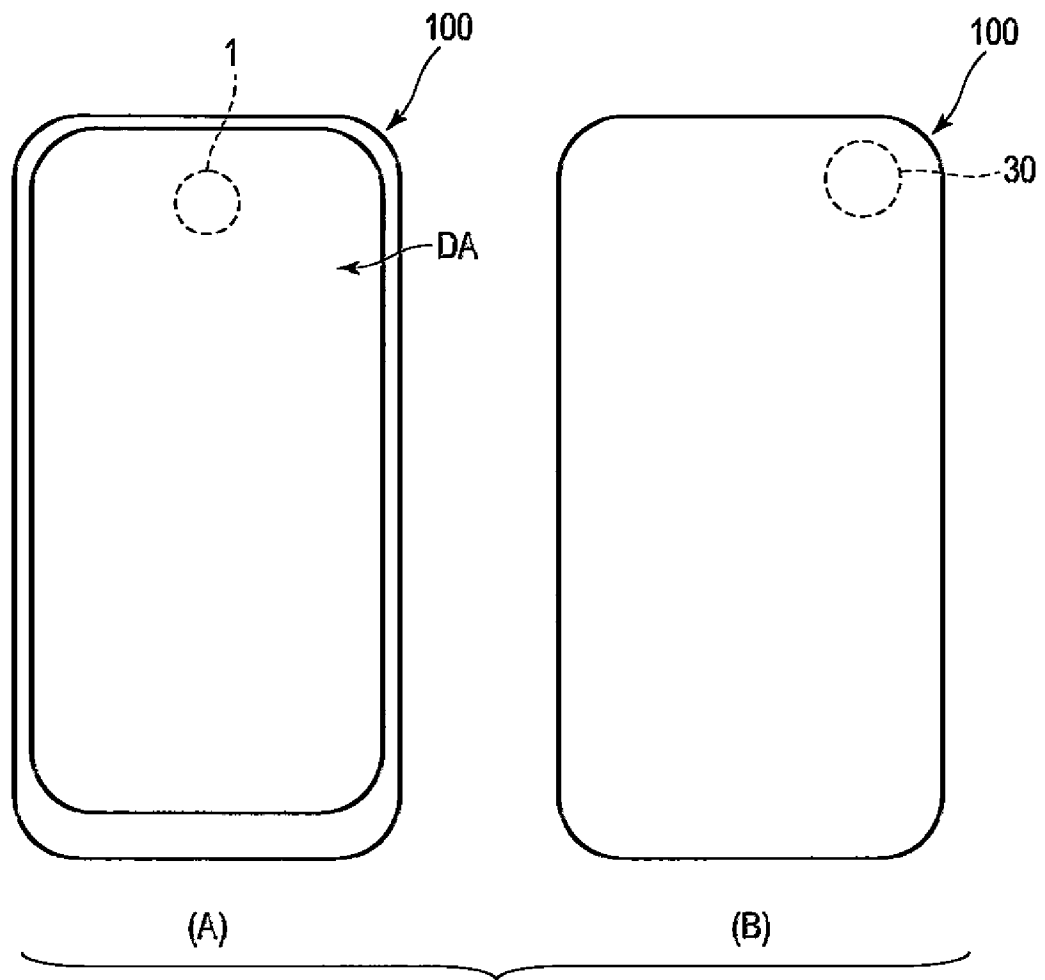
[図10]



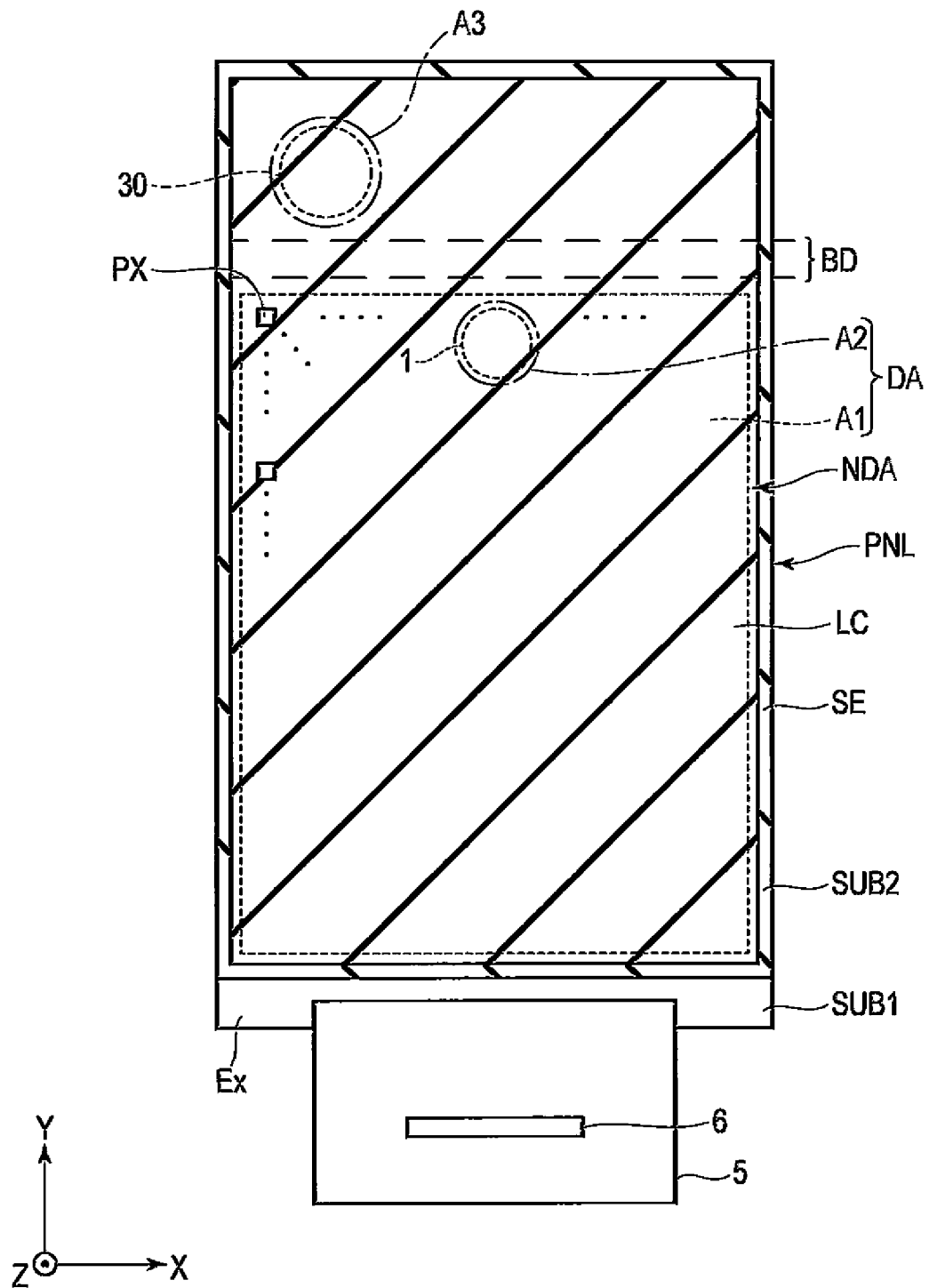
[図11]



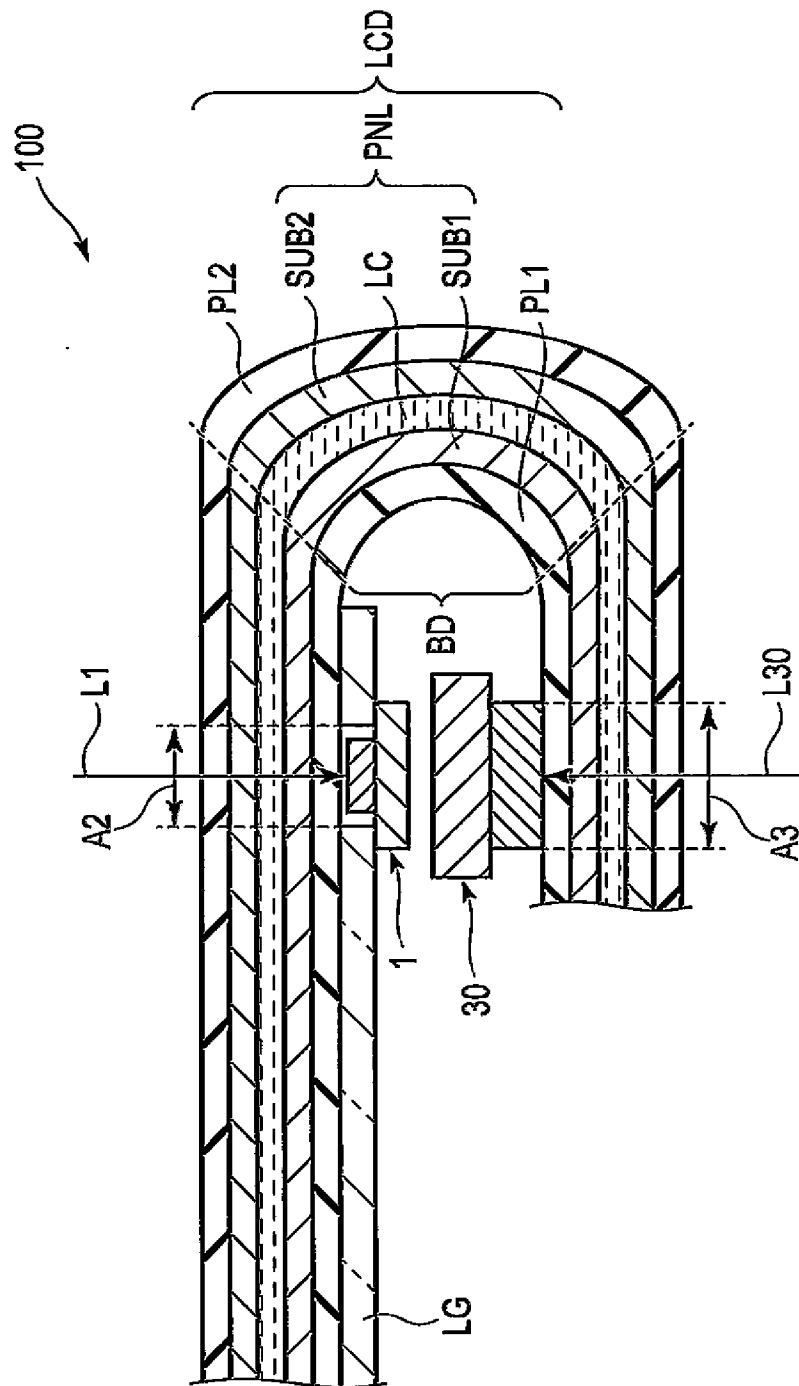
[図12]



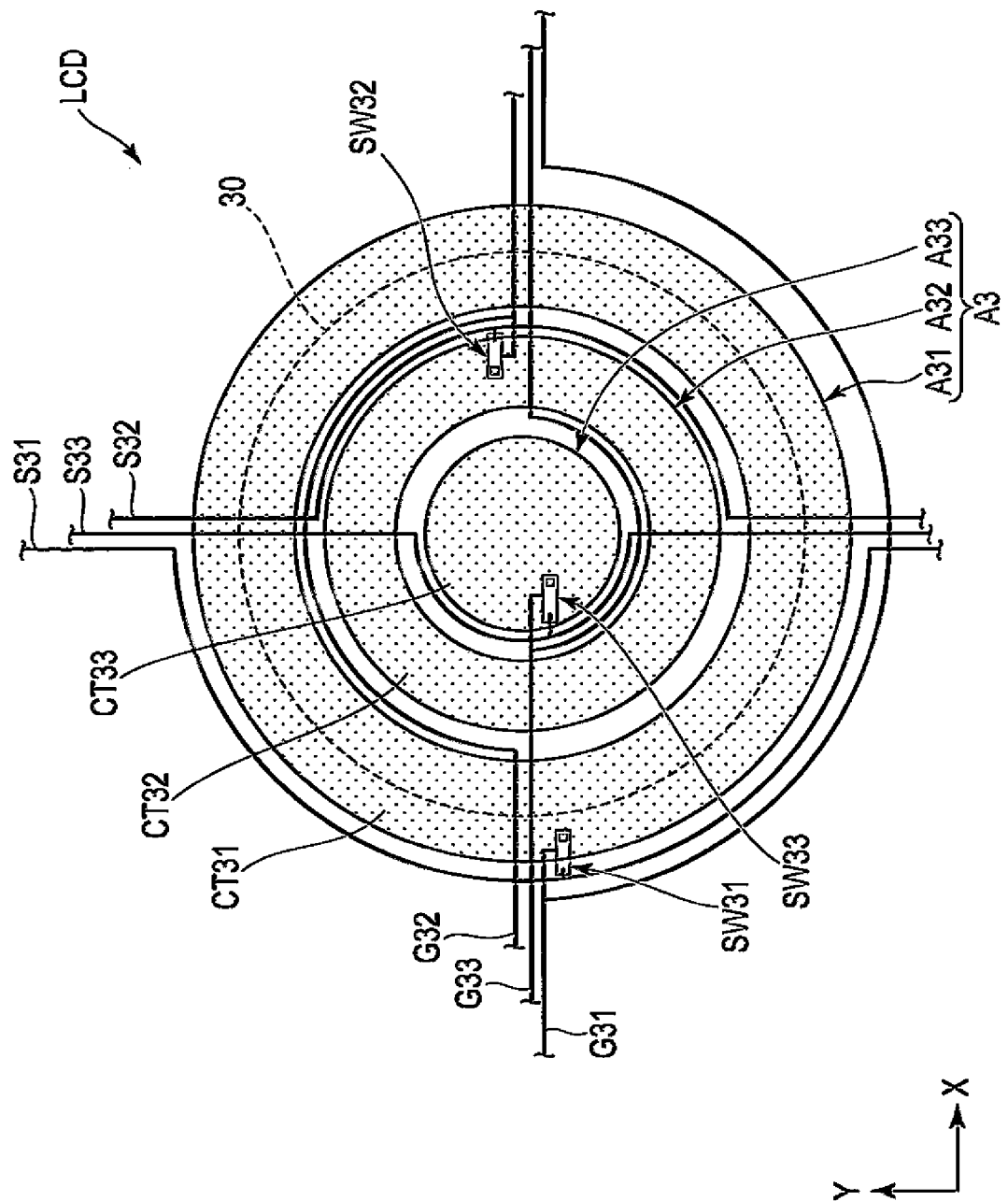
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02F1/1343 (2006.01) i, G02F1/13 (2006.01) i, G02F1/13357 (2006.01) i, G02F1/1368 (2006.01) i

FI: G02F1/1343, G02F1/1368, G02F1/13357, G02F1/13 505

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. G02F1/1343, G02F1/13, G02F1/13357, G02F1/1368

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/022887 A1 (SHARP CORP.) 19 February 2015, paragraphs [0016], [0027]-[0030], [0045]-[0061], fig. 6, 7, 15-24	1, 8, 10-12 2-7, 9
Y	JP 2014-211573 A (SHARP CORP.) 13 November 2014, paragraphs [0017]-[0070], fig. 1-4	1, 8, 10-12
A	US 2014/0063407 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 May 2014, paragraphs [0037]-[0144], fig. 3-10	1-12

☐ 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
20.01.2020

Date of mailing of the international search report
04.02.2020

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/JP2019/048122

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015/022887 A1	19.02.2015	US 2016/0161664 A1 paragraphs [0041], [0052]-[0054], [0076]- [0091], fig. 6, 7, 15- 24	
JP 2014-211573 A	13.11.2014	(Family: none)	
US 2014/0063407 A1	06.05.2014	CN 103676332 A paragraphs [0037]- [0146], fig. 3-10	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1368(2006.01)i FI: G02F1/1343; G02F1/1368; G02F1/13357; G02F1/13 505														
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）） G02F1/1343; G02F1/13; G02F1/13357; G02F1/1368														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
Y	WO 2015/022887 A1 (シャープ株式会社) 19.02.2015 (2015-02-19) [0016][0027]-[0030][0045]-[0061][図6][図7][図15]-[図24]	1,8,10-12												
A		2-7,9												
Y	JP 2014-211573 A (シャープ株式会社) 13.11.2014 (2014-11-13) [0017]-[0070][図1]-[図4]	1,8,10-12												
A	US 2014/0063407 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 06.05.2014 (2014-05-06) [0037]-[0144][図3]-[図10]	1-12												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 20.01.2020		国際調査報告の発送日 04.02.2020												
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） 廣田 かおり 2L 3812 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/JP2019/048122

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2015/022887	A1	19.02.2015	US 2016/0161664 A1 [0041][0052]-[0054] [0076]-[0091][図 6][図 7] [図 1 5]-[図 2 4]	
JP	2014-211573	A	13.11.2014	(ファミリーなし)	
US	2014/0063407	A1	06.05.2014	CN 103676332 A [0037]-[0146][図 3]-[図 1 0]	