(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7月2日(02.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/137221 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/044594

(22) 国際出願日： 2019年11月13日(13.11.2019)

(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 2018-246696 2018年12月28日(28.12.2018) 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).

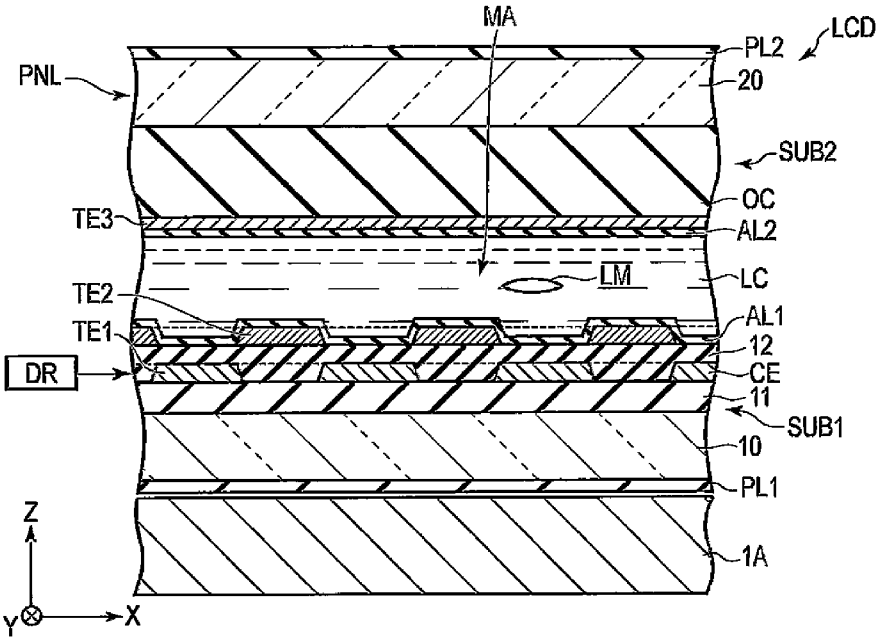
(72) 発明者:小糸 健夫(**KOITO, Takeo**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(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 ELECTRONIC APPARATUS INCORPORATING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 表示装置、及び、表示装置を組み込んだ電子機器



(57) **Abstract:** The purpose of the present embodiment is to provide: a display device capable of expanding a display unit; and an electronic apparatus incorporating the display device. An electronic apparatus according to the present embodiment is provided with: a liquid crystal panel that is provided with a liquid crystal layer, a first transparent electrode, an insulating film for covering the first transparent electrode, a second transparent electrode provided between the insulating film and the liquid crystal layer, and that has a modulation region in which the first transparent electrode and the second transparent electrode are alternately arranged side by side; a projecting element which overlaps the liquid crystal panel and projects

WO 2020/137221 A1

［続葉有］

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)）

a linearly polarized infrared ray toward the modulation region; and a detection element which overlaps the liquid crystal panel and detects the infrared ray via the liquid crystal panel.

(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表示装置、及び、表示装置を組み込んだ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、液晶層と、第１透明電極と、前記第１透明電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜と前記液晶層との間に設けられた第２透明電極と、を備え、前記第１透明電極と前記第２透明電極とが交互に並んだ変調領域を備える液晶パネルと、前記液晶パネルに重畳し、前記変調領域に向けて直線偏光の赤外線を投射する投射素子と、前記液晶パネルに重畳し、前記液晶パネルを介して赤外線を検出する検出素子と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置、及び、表示装置を組み込んだ電子機器

技術分野

[0001]　本発明の実施形態は、表示装置、及び、表示装置を組み込んだ電子機器に関する。

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、カメラ等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。

一方で、目標領域にドットパターンのレーザ光を投射し、目標領域を撮像することで物体を検出する物体検出装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－４０９０８号公報

特許文献2：特開２０１６－４０５２０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表示装置、及び、表示装置を組み込んだ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、

液晶層と、第１透明電極と、前記第１透明電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜と前記液晶層との間に設けられた第２透明電極と、を備え、前記第１透明電極と前記第２透明電極とが交互に並んだ変調領域を備える液晶パネルと、前記液晶パネルに重畳し、前記変調領域に向けて直線偏光の赤外線を投射する投射素子と、前記液晶パネルに重畳し、前記液晶パネルを介して赤外線を

検出する検出素子と、を備える、電子機器が提供される。

本実施形態によれば、

第１絶縁基板と、前記第１絶縁基板の上に設けられた第１透明電極及び第２透明電極と、前記第１絶縁基板の上に設けられた共通電極及び画素電極と、前記第１透明電極と前記第２透明電極との間及び前記共通電極と前記画素電極との間に設けられた絶縁膜と、を備えた第１基板と、第２絶縁基板を備えた第２基板と、前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた液晶層と、を備え、前記液晶層は、前記第１透明電極及び前記第２透明電極と重畳する回折素子を形成する、表示装置が提供される。

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表示装置、及び、表示装置を組み込んだ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、電子機器１００の一構成例を示す平面図である。

[図3]図３は、図２に示した電子機器１００の投射素子１Ａを含むＡ－Ｂ線に沿った断面図である。

[図4]図４は、図２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、図２に示した変調領域ＭＡを含む液晶素子ＬＣＤの第１構成例を示す断面図である。

[図6]図６は、変調領域ＭＡの制御例を説明するための図である。

[図7]図７は、物体Ｏに対して赤外線ＩＲを投射した状態を模式的に示す図である。

[図8]図８は、液晶パネルＰＮＬの構造例を示す断面図である。

[図9]図９は、液晶パネルＰＮＬの他の構造例を示す断面図である。

[図10]図１０は、図２に示した変調領域ＭＡを含む液晶素子ＬＣＤの第２構成例を示す断面図である。

[図11]図１１は、液晶パネルＰＮＬの他の構造例を示す断面図である。

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。

[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。

[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。表示部ＤＡは、ノッチを含まない略四角形の領域であるが、４つの角が丸みを有していてもよい。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に重畳している。一例では、第１偏光板ＰＬ１の吸収軸ＡＸ１及び第２偏光板ＰＬ２の吸収軸ＡＸ２は、Ｘ－Ｙ平面において互いに直交している。

[0013] 照明装置ＩＬは、液晶パネルＰＮＬを背面側から照明する。照明装置ＩＬは、例えば、光源ＥＭ、導光板ＬＧ、光学シートＯＳ、及び、反射シートＲＳによって構成されている。

[0014] 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開口部ＯＰ１と、を有している。第１開口部ＯＰ１は、側面Ｓａの反対側に設けられているが、特に制限される訳ではなく、側面Ｓａに直交する側面に設けられてもよい。図示した例では、第１開口部ＯＰ１は、側面Ｓｂから側面Ｓａに向かって窪んだ凹部あるいはノッチに相当する。なお、第１開口部ＯＰ１は、導光板ＬＧを第３方向Ｚに貫通した貫通孔であってもよい。

[0015] 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開口部ＯＰ１に重畳する第２開口部ＯＰ２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。

[0016] 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開口部ＯＰ１に重畳する第３開口部ＯＰ３を有している。第３開口部ＯＰ３、第１開口部ＯＰ１、及び、第２開口部ＯＰ２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開口部ＯＰ１に重畳する開口部を設けてもよい。

[0017] 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。

[0018] このような表示装置ＤＳＰを組み込んだ電子機器１００は、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、可視光用のカメラ１Ｃなどを備えている。例えば、検出素子１Ｂ、カメラ１Ｃ、及び、投射素子１Ａは、第１方向Ｘに沿ってこの順に間隔を置いて並び、第３方向Ｚにおいて第１乃至第３開口部ＯＰ１乃至ＯＰ３に重畳するように設けられている。液晶パネルＰＮＬ、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２は、第３方向Ｚにおいて、第１乃至第３開口部ＯＰ１乃至ＯＰ３に重畳し、また、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃに重畳している。また、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃは、第３方向Ｚにおいて、液晶パネルＰＮＬの表示部ＤＡと重畳している。

[0019] 投射素子１Ａは、液晶パネルＰＮＬ、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２に向けて直線偏向の赤外線を投射する。投射素子１Ａは、例えば、９００ｎｍ～１０００ｎｍの範囲にピーク波長を有する赤外線を照射する。投射素子１Ａから液晶素子ＬＣＤを介して出射した赤外線は、Ｘ－Ｙ平面に分布

した複数のドット状のパターンを形成し、検出対象物に向けて投射される。

検出素子１Ｂは、液晶パネルＰＮＬ、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２を介して透過した赤外線（つまり、検出対象物から反射された赤外線のドットパターン）を検出する。検出素子１Ｂによる検出結果は、例えば検出対象物の認証等に利用することができる。

[0020] カメラ１Ｃは、液晶パネルＰＮＬ、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２を介して受光するイメージセンサ（撮像素子）を備えている。このようなカメラ１Ｃは、液晶パネルＰＮＬ、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２を介して透過した可視光（例えば、４００ｎｍ～７００ｎｍの範囲の光）を受光する。第１偏光板ＰＬ１の吸収軸ＡＸ１及び第２偏光板ＰＬ２の吸収軸ＡＸ２が互いに直交している場合、液晶素子ＬＣＤの液晶層ＬＣを透過する光の波長をλとした時、液晶層ＬＣのリタデーションがほぼゼロまたはλに相当する場合、液晶素子ＬＣＤの透過率が最小となる。このため、カメラ１Ｃで撮影する際には、液晶層ＬＣのリタデーションは、ゼロより大きくλより小さく設定される。リタデーションが約λ／２の場合には、液晶素子ＬＣＤの透過率は最大となる。

[0021] 本実施形態で適用される第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２は、９００ｎｍ～１０００ｎｍの範囲の赤外線を、その偏光状態にかかわらず透過する。つまり、投射素子１Ａから投射された赤外線は、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２を透過して検出対象物に到達する。また、検出対象物で反射された赤外線は、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２を透過して検出素子１Ｂで検出される。なお、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２が赤外線を吸収する特性を有する場合には、第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２の少なくとも一方が投射素子１Ａ及び検出素子１Ｂに重畳する開口部を有していることが望ましい。第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２の一方が開口部を有する場合、その開口部は第１偏光板ＰＬ１が有し、第２偏光板ＰＬ２には開口部による段差が形成されないことが望ましい。

[0022] 図２は、電子機器１００の一構成例を示す平面図である。照明装置ＩＬは、開口部ＯＰＡを有している。図１に示した第１乃至第３開口部ＯＰ１乃至ＯＰ３は、開口部ＯＰＡに対応して形成されている。投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃは、開口部ＯＰＡに設けられている。照明装置ＩＬの開口部ＯＰＡ、あるいは、第１乃至第３開口部ＯＰ１乃至ＯＰ３は、平面視において、表示部ＤＡに重畳している。

[0023] 液晶パネルＰＮＬは、表示部ＤＡ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ＰＸを備えている。各画素ＰＸは、同一の回路構成を有している。図２において拡大して示すように、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と電気的に接続されている。画素電極ＰＥは、スイッチング素子ＳＷと電気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。

[0024] 液晶パネルＰＮＬは、照明装置ＩＬに重畳している。また、液晶パネルＰＮＬは、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃに重畳している。平面視において、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃは、液晶パネルＰＮＬのシールＳＥで囲まれた内側に設けられている。液晶パネルＰＮＬは、投射素子１Ａと重畳する変調領域ＭＡを備えている。この変調領域ＭＡについては後に詳述するが、画素ＰＸとは異なる構成を有するものである。なお、液晶パネルＰＮＬにおいて、検出素子１Ｂ及びカメラ１Ｃと重畳する領域は、画素ＰＸと同様の構成を有していてもよいし、変調領域ＭＡと同様の構成を有していてもよいし、画素ＰＸ及び変調領域ＭＡのいずれとも異なる構成を有していてもよい。

[0025] カバー部材ＣＭは、透明であり、ガラス基板や樹脂基板である。カバー部

材ＣＭは、液晶パネルＰＮＬに重畳している。

[0026] 図３は、図２に示した電子機器１００の投射素子１Ａを含むＡ－Ｂ線に沿った断面図である。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。液晶層ＬＣは、第１基板ＳＵＢ１と第２基板ＳＵＢ２との間に設けられている。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。

第１偏光板ＰＬ１は、第１基板ＳＵＢ１に接着されている。第２偏光板ＰＬ２は、第２基板ＳＵＢ２に接着されている。第１偏光板ＰＬ１及び第２偏光板ＰＬ２は、表示部ＤＡ及び非表示部ＮＤＡに亘って配置されている。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。

[0027] 照明装置ＩＬは、第１基板ＳＵＢ１の裏面側に設けられている。照明装置ＩＬにおいて、光学シートＯＳ、導光板ＬＧ、反射シートＲＳ、及び、図示しない光源ＥＭは、ケースＣＳに収容されている。このような照明装置ＩＬは、図示しない両面テープなどにより、第１偏光板ＰＬ１に接着されている。

カバー部材ＣＭは、透明な粘着樹脂ＡＤにより、第２偏光板ＰＬ２に接着されている。カバー部材ＣＭは、電子機器１００のフレームＦＲに固定されている。

[0028] 開口部ＯＰＡは、図示した断面図において、フレームＦＲと照明装置ＩＬのケースＣＳとの間の空間に相当する。このような空間は、液晶パネルＰＮＬの下方に位置している。投射素子１Ａは、フレームＦＲとケースＣＳとの間に設けられている。図示しない検出素子１Ｂ及びカメラ１Ｃも、フレームＦＲとケースＣＳとの間に設けられている。投射素子１Ａは、配線基板５と電気的に接続されている。検出素子１Ｂ及びカメラ１Ｃは、投射素子１Ａと同一の配線基板５と電気的に接続されていてもよいし、配線基板５とは異なる他の配線基板と電気的に接続されていてもよい。

[0029] 本実施形態によれば、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃは、液晶パネルＰＮＬに重畳している。更に、本実施形態によれば、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃは、液晶パネルＰＮＬの表示部ＤＡに重畳している。したがって、表示部ＤＡを拡大することができる。

[0030] また、非表示部ＮＤＡに投射素子１Ａ等を設置するためのスペースを設ける必要がない。このため、投射素子１Ａ等が非表示部ＮＤＡに重畳している場合と比較して、非表示部ＮＤＡの額縁幅を縮小することができる。

[0031] 図４は、図２に示した画素ＰＸを含む液晶素子ＬＣＤの断面図である。ここで説明する液晶素子ＬＣＤは、第１偏光板ＰＬ１と第２偏光板ＰＬ２との間に、横電界を利用する表示モードに対応した液晶パネルＰＮＬを備えている。

[0032] 第１基板ＳＵＢ１は、第１絶縁基板１０と、絶縁膜１１及び１２と、共通電極ＣＥと、画素電極ＰＥと、配向膜ＡＬ１と、を備えている。なお、図２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に重畳している。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・ジンク・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。画素電極ＰＥは、帯電極を備えている。共通電極ＣＥは、複数の画素ＰＸに亘って共通に設けられた平板状の電極である。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。

[0033] 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ＢＭと、透明層ＯＣと、配向膜ＡＬ２と、を備えている。カラーフィルタ層ＣＦは、赤画素に配置される赤カラーフィルタＣＦＲ、緑画素に配置される緑カラーフィルタＣＦＧ、及び、青画素に配置される青カラーフィルタ

ＣＦＢを備えている。緑カラーフィルタＣＦＧは、画素電極ＰＥと対向している。赤カラーフィルタＣＦＲ及び青カラーフィルタ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。遮光層ＢＭは、隣接する画素の間あるいは隣接するカラーフィルタの間に設けられている。透明層ＯＣは、カラーフィルタ層ＣＦ及び遮光層ＢＭを覆っている。透明層ＯＣは、例えば、透明な有機絶縁膜である。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。

液晶素子ＬＣＤを駆動する駆動部ＤＲは、例えば、図２に示した走査線Ｇと電気的に接続された走査線駆動回路、及び、信号線Ｓと電気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、表示部ＤＡの各画素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。

[0034] 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。

[0035] 画素電極ＰＥ及び共通電極ＣＥは、投射素子１Ａ、検出素子１Ｂ、及び、カメラ１Ｃのいずれとも重畳していない。

[0036] 図５は、図２に示した変調領域ＭＡを含む液晶素子ＬＣＤの第１構成例を示す断面図である。変調領域ＭＡにおいて、第１基板ＳＵＢ１は、第１透明電極ＴＥ１と、第２透明電極ＴＥ２とを備えている。絶縁膜１１及び１２は、変調領域ＭＡに延在している。第１透明電極ＴＥ１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。つまり、第１透明電極ＴＥ１は、図４に示した共通電極ＣＥと同一層に設けられている。また、第１透明電極ＴＥ１は、共通電極ＣＥと同一材料によって形成されている。第２透明電極ＴＥ２は、絶縁膜１２と液晶層ＬＣとの間に設けられ、配向膜ＡＬ１によって覆われている。つまり、第２透明電極ＴＥ２は、図４に示した画素電極ＰＥと同一層に設けられている。また、第２透明電極ＴＥ２は、画素電極ＰＥと同一材料によって形成されている。図示した例では、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２は、第１方向Ｘに沿って交互に並んでいる。なお、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２は、第２方向Ｙに沿って交互に並んでいてもよいし、第１方向Ｘ及び第２方向Ｙの双方に沿って交互に並んでいてもよい。なお、第２透明電極ＴＥ２の外端部（エッジ）は、第１透明電極ＴＥ１の直上に位置していることが望ましい。つまり、第１基板ＳＵＢ１を平面視した際に、第１透明電極ＴＥ１と第２透明電極ＴＥ２との間に隙間が形成されないことが望ましい。第２透明電極ＴＥ２の直下において、隣接する第１透明電極ＴＥ１の間では、絶縁膜１２が絶縁膜１１に接している。第１透明電極ＴＥ１の直上において、隣接する第２透明電極ＴＥ２の間では、配向膜ＡＬ１が絶縁膜１２に接している。

[0037] 第２基板ＳＵＢ２は、第３透明電極ＴＥ３を備えている。また、変調領域ＭＡにおいては、第２基板ＳＵＢ２がカラーフィルタ層ＣＦ及び遮光層ＢＭを備えていない。図示した例では、第３透明電極ＴＥ３は、透明層ＯＣと配向膜ＡＬ２との間に設けられている。透明層ＯＣは、第２絶縁基板２０に接

している。なお、第３透明電極ＴＥ３は、第２絶縁基板２０と透明層ＯＣとの間に設けられてもよい。このような第３透明電極ＴＥ３は、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２の直上に設けられている。つまり、液晶層ＬＣは、第１透明電極ＴＥ１と第３透明電極ＴＥ３との間、及び、第２透明電極ＴＥ２と第３透明電極ＴＥ３との間にそれぞれ設けられている。このように、変調領域ＭＡでは、第１透明電極ＴＥ１、第２透明電極ＴＥ２、及び、第３透明電極ＴＥ３が投射素子１Ａと重畳している。

[0038] 変調領域ＭＡは、画素ＰＸと同様に、駆動部ＤＲにより制御される。変調領域ＭＡの制御例について、以下に説明する。

[0039] 図６は、変調領域ＭＡの制御例を説明するための図である。なお、ここでは、第１基板ＳＵＢ１及び第２基板ＳＵＢ２の構成を簡略化して示している。図６の（Ａ）はオフ状態の変調領域ＭＡを示し、図６の（Ｂ）はオン状態の変調領域ＭＡを示している。例えば、投射素子１Ａから赤外線ＩＲが投射されていない状態では、変調領域ＭＡはオフ状態に設定され、投射素子１Ａから赤外線ＩＲが投射されている状態では、変調領域ＭＡはオン状態に設定される。

[0040] 駆動部ＤＲは、オフ状態において、第１透明電極ＴＥ１、第２透明電極ＴＥ２、及び、第３透明電極ＴＥ３に電圧を印加しない（あるいは、すべての透明電極に同電位を印加する）。このため、液晶層ＬＣには電圧が印加されず、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の液晶層ＬＣにおいては、第１透明電極ＴＥ１と第３透明電極ＴＥ３との間のリタデーションは、第２透明電極ＴＥ２と第３透明電極ＴＥ３との間のリタデーションと同等である。

[0041] 駆動部ＤＲは、オン状態において、第１透明電極ＴＥ１に第１電圧Ｖ１を印加し、第２透明電極ＴＥ２に第１電圧Ｖ１とは異なる第２電圧Ｖ２を印加する。また、駆動部ＤＲは、第３透明電極ＴＥ１に第３電圧Ｖ３を印加する。第３電圧Ｖ３は、第１電圧Ｖ１及び第２電圧Ｖ２のいずれとも異なる電圧

でもよいし、第１電圧Ｖ１及び第２電圧Ｖ２のいずれかと同等の電圧であってもよい。一例では、第１電圧Ｖ１が５Ｖであり、第２電圧Ｖ２及び第３電圧Ｖ３が０Ｖである。この場合、第１透明電極ＴＥ１と第３透明電極ＴＥ３との間の液晶層ＬＣに電界が形成される一方で、第２透明電極ＴＥ２と第３透明電極ＴＥ３との間の液晶層ＬＣにはほとんど電界が形成されない。なお、第１透明電極ＴＥ１と第２透明電極ＴＥ２との間には液晶層ＬＣに広がる電界（フリンジ電界）が形成される。

このため、第２透明電極ＴＥ２と第３透明電極ＴＥ３との間の液晶層ＬＣでは、液晶分子ＬＭは、オフ状態と同様に初期配向している。また、第１透明電極ＴＥ１と第３透明電極ＴＥ３との間の液晶層ＬＣでは、液晶分子ＬＭは、その長軸が電界に沿うように配向する。図示した例では、液晶層ＬＣはポジ型であり、液晶分子ＬＭは、第１基板ＳＵＢ１及び第２基板ＳＵＢ２に対してほぼ垂直に配向する。

[0042] 投射素子１Ａから変調領域ＭＡに向けて投射された直線偏向の赤外線ＩＲは、液晶層ＬＣを透過する際に、液晶層ＬＣのリタデーションによって変調される。図示した例では、赤外線ＩＲの振動方向Ｖは、初期配向している液晶分子ＬＭの長軸とほぼ平行である。例えば、液晶層ＬＣは、第１透明電極ＴＥ１と第３透明電極ＴＥ３との間において第１リタデーションＲＴ１の第１領域ＭＡ１を形成し、第２透明電極ＴＥ２と第３透明電極ＴＥ３との間において第２リタデーションＲＴ２の第２領域ＭＡ２を形成する。直線偏向の赤外線ＩＲに対しては、第１リタデーションＲＴ１は、第２リタデーションＲＴ２より小さい。これらの第１領域ＭＡ１及び第２領域ＭＡ２は、第１方向Ｘに沿って交互に並んで形成される。なお、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２が第２方向Ｙに沿って交互に並んでいる場合には、第１領域ＭＡ１及び第２領域ＭＡ２は、第２方向Ｙに沿って交互に並んで形成される。これらの第１領域ＭＡ１及び第２領域ＭＡ２を備えた変調領域ＭＡは、透過する赤外線ＩＲを位相変調する回折素子ＤＥを形成する。

[0043] なお、可視光がオフ状態の変調領域ＭＡに入射した場合、図４を参照して

説明したオフ状態の画素ＰＸと同様に黒が表示される。また、可視光がオン状態の変調領域ＭＡに入射した場合、図４を参照して説明したオン状態の画素ＰＸと同様に白またはグレーが表示される。

[0044] 図７は、物体Ｏに対して赤外線ＩＲを投射した状態を模式的に示す図である。投射素子１Ａは、図６に示した変調領域ＭＡあるいは回折素子ＤＥに向けて赤外線ＩＲを投射する。変調領域ＭＡは、透過する赤外線ＩＲを回折し、ドットパターンを形成する。複数のドットパターンは、Ｘ－Ｙ平面に分布している。物体Ｏには、複数のドットパターンが投射される。検出素子１Ｂは、物体から反射された赤外線のドットパターンを検出する。なお、ここでは、検出素子１Ｂと物体Ｏとの間に介在する液晶素子ＬＣＤ等の図示を省略している。

[0045] このような第１構成例によれば、投射素子１Ａに重畳する液晶パネルＰＮＬは、投射素子１Ａから投射される直線偏向の赤外線ＩＲを回折する回折素子ＤＥを内蔵している。このため、回折素子を内蔵した投射素子を適用する場合と比較して、投射素子１Ａのコストを低減することができ、また、投射素子１Ａの薄型化が可能となる。また、上記の通り、投射素子１Ａ及び検出素子１Ｂは、表示部ＤＡに重畳するため、表示部ＤＡを拡大し、また、非表示部ＮＤＡの額縁幅を縮小することができる。

[0046] 図８は、液晶パネルＰＮＬの構造例を示す断面図である。第１基板ＳＵＢ１は、第１有機絶縁膜に相当する絶縁膜１３を備えている。絶縁膜１３は、第１絶縁基板１０と液晶層ＬＣとの間、あるいは、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１３と液晶層ＬＣとの間に設けられている。画素電極ＰＥは、共通電極ＣＥと液晶層ＬＣとの間に設けられている。絶縁膜１２は、画素電極ＰＥと共通電極ＣＥとの間に設けられている。なお、第１基板ＳＵＢ１及び第２基板ＳＵＢ２において配向膜の図示を省略している。

第２基板ＳＵＢ２において、シールＳＥと重畳する遮光層ＢＭＡは、カラーフィルタ間の遮光層ＢＭと一体的に形成されている。但し、投射素子１Ａ

と重畳する領域には、遮光層もカラーフィルタも設けられていない。図示しない検出素子１Ｂ及びカメラ１Ｃと重畳する領域についても、遮光層及びカラーフィルタは設けられていない。

絶縁膜１３は、第１絶縁基板１０と第１透明電極ＴＥ１との間、及び、第１絶縁基板１０と第２透明電極ＴＥ２との間に設けられていない。このため、第１透明電極ＴＥ１に重畳する液晶層ＬＣ、及び、第２透明電極ＴＥ２に重畳する液晶層ＬＣは、画素電極ＰＥに重畳する液晶層ＬＣよりも厚い。液晶層ＬＣのリタデーションは、液晶層ＬＣの厚さに比例する。このため、変調領域ＭＡがオン状態の際には、第１領域ＭＡ１と第２領域ＭＡ２との間でより大きなリタデーションの差分を得ることができる。換言すると、変調領域ＭＡにおける液晶層ＬＣの厚さを調整することにより、透過する赤外線ＩＲの回折効果を制御することができる。なお、絶縁膜１３は、第１絶縁基板１０と第１透明電極ＴＥ１との間、及び、第１絶縁基板１０と第２透明電極ＴＥ２との間に凹部を有していてもよい。

[0047] 図９は、液晶パネルＰＮＬの他の構造例を示す断面図である。図９に示す構造例は、図８に示した構造例と比較して、第２有機絶縁膜に相当する透明層ＯＣが第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２の直上に設けられていない点で相違している。第３透明電極ＴＥ３は、第２絶縁基板２０に設けられている。

このような構造例によれば、第１透明電極ＴＥ１に重畳する液晶層ＬＣ、及び、第２透明電極ＴＥ２に重畳する液晶層ＬＣは、図８に示した構造例よりもさらに厚い。このため、より大きなリタデーションの差分を得ることができる。換言すると、液晶層ＬＣにおいて、調整可能な厚さのマージンを拡大することができる。なお、透明層ＯＣは、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２の直上に凹部を有していてもよい。

[0048] 図１０は、図２に示した変調領域ＭＡを含む液晶素子ＬＣＤの第２構成例を示す断面図である。図１０に示す第２構成例は、図５に示した第１構成例と比較して、第２基板ＳＵＢ２が第３透明電極ＴＥ３を備えていない点で相

違している。なお、変調領域ＭＡにおける第１基板ＳＵＢ１の構成は、第１構成例と同一である。第２基板ＳＵＢ２において、透明層ＯＣは、配向膜ＡＬ２によって覆われている。つまり、変調領域ＭＡでは、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２が投射素子１Ａと重畳している。変調領域ＭＡは、駆動部ＤＲにより制御される。

[0049] 駆動部ＤＲは、オフ状態において、第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２に電圧を印加しない（あるいは、すべての透明電極に同電位を印加する）。このため、液晶層ＬＣには電圧が印加されず、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の液晶層ＬＣにおいては、第１透明電極ＴＥ１の直上のリタデーションは、第２透明電極ＴＥ２の直上のリタデーションと同等である。

[0050] 駆動部ＤＲは、オン状態において、第１透明電極ＴＥ１に第１電圧Ｖ１を印加し、第２透明電極ＴＥ２に第１電圧Ｖ１とは異なる第２電圧Ｖ２を印加する。この場合、第１透明電極ＴＥ１と第２透明電極ＴＥ２との間には液晶層ＬＣに広がる電界（フリンジ電界）が形成される。フリンジ電界の影響を受けた液晶分子は、初期配向方向とは異なる方向に配向する。これにより、図６を参照して説明したように、液晶層ＬＣは、第１透明電極ＴＥ１の直上において第１リタデーションＲＴ１の第１領域ＭＡ１を形成し、第２透明電極ＴＥ２の直上において第１リタデーションとは異なる第２リタデーションＲＴ２の第２領域ＭＡ２を形成する。

このような第２構成例においても、上記の第１構成例と同様の効果が得らえる。

[0051] 図１１は、液晶パネルＰＮＬの他の構造例を示す断面図である。図１１に示す構造例は、図８に示した構造例と比較して、第３透明電極ＴＥ３が第１透明電極ＴＥ１及び第２透明電極ＴＥ２の直上に設けられていない点で相違している。

このような構造例によれば、図８に示した構造例と同様の効果が得られる

。

[0052] 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表示装置、及び、表示装置を組み込んだ電子機器を提供することができる。

[0053] 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

[0054] １００…電子機器　ＤＳＰ…表示装置

１Ａ…投射素子　１Ｂ…検出素子　１Ｃ…（可視光用）カメラ

ＬＣＤ…液晶素子　ＰＮＬ…液晶パネル　ＬＣ…液晶層

ＴＥ１…第１透明電極　ＴＥ２…第２透明電極　ＴＥ３…第３透明電極

ＭＡ…変調領域　ＭＡ１…第１領域　ＭＡ２…第２領域

ＤＲ…駆動部

請求の範囲

[請求項1] 液晶層と、第１透明電極と、前記第１透明電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜と前記液晶層との間に設けられた第２透明電極と、を備え、前記第１透明電極と前記第２透明電極とが交互に並んだ変調領域を備える液晶パネルと、

前記液晶パネルに重畳し、前記変調領域に向けて直線偏光の赤外線を投射する投射素子と、

前記液晶パネルに重畳し、前記液晶パネルを介して赤外線を検出する検出素子と、

を備える、電子機器。

[請求項2] 前記液晶パネルは、第３透明電極を備え、

前記液晶層は、前記第１透明電極と前記第３透明電極との間、及び、前記第２透明電極と前記第３透明電極との間に設けられている、請求項１に記載の電子機器。

[請求項3] さらに、駆動部を備え、

前記駆動部は、前記第１透明電極に第１電圧を印加し、前記第２透明電極に前記第１電圧とは異なる第２電圧を印加し、

前記変調領域において、第１リタデーションの第１領域と、前記第１リタデーションとは異なる第２リタデーションの第２領域とが交互に並んで形成される、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、

第１絶縁基板と、

前記第１絶縁基板と前記液晶層との間に設けられ、前記絶縁膜によって覆われた共通電極と、

前記共通電極と前記液晶層との間に設けられた画素電極と、を備え、

前記共通電極は、前記第１透明電極と同一層に位置し、前記第１透明電極と同一材料によって形成され、

前記画素電極は、前記第２透明電極と同一層に位置し、前記第２透明電極と同一材料によって形成されている、請求項１に記載の電子機器。

[請求項5] 前記液晶パネルは、さらに、前記第１絶縁基板と前記共通電極との間に設けられた第１有機絶縁膜を備え、

前記第１有機絶縁膜は、前記第１絶縁基板と前記第１透明電極との間、及び、前記第１絶縁基板と前記第２透明電極との間に設けられていない、請求項４に記載の電子機器。

[請求項6] 前記画素電極及び前記共通電極は、前記投射素子及び前記検出素子に重畳していない、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、

第２絶縁基板と、

前記画素電極の直上において、前記第２絶縁基板と前記液晶層との間に設けられた第２有機絶縁膜と、を備え、

前記第２有機絶縁膜は、前記第１透明電極及び前記第２透明電極の直上に設けられていない、請求項５に記載の電子機器。

[請求項8] 前記第２有機絶縁膜は、カラーフィルタ層である、請求項７に記載の電子機器。

[請求項9] 前記第２有機絶縁膜は、透明層である、請求項７に記載の電子機器。

[請求項10] 前記第１透明電極に重畳する液晶層、及び、前記第２透明電極に重畳する液晶層は、前記画素電極に重畳する液晶層よりも厚い、請求項５に記載の電子機器。

[請求項11] 前記液晶パネルは、さらに、前記液晶層を封止するシールを備え、

前記検出素子及び前記投射素子は、平面視において、前記シールの内側に設けられている、請求項１に記載の電子機器。

[請求項12] 前記液晶パネルは、前記シールに重畳する遮光層を備え、

前記遮光層は、前記第１透明電極及び前記第２透明電極の直上に設

けられていない、請求項１１に記載の電子機器。

[請求項13] さらに、前記液晶パネルを照明する照明装置を備え、

前記照明装置は、開口部を有し、

前記検出素子及び前記投射素子は、前記開口部に重畳している、請求項１に記載の電子機器。

[請求項14] 前記照明装置は、反射シートと、前記反射シートと前記液晶パネルとの間に設けられた導光板と、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と、を備え、

前記導光板は、第１開口部を有し、

前記光学シートは、前記第１開口部に重畳する第２開口部を有し、

前記反射シートは、前記第１開口部に重畳する第３開口部を有し、

前記検出素子及び前記投射素子は、前記第１乃至第３開口部に重畳している、請求項１３に記載の電子機器。

[請求項15] 第１絶縁基板と、前記第１絶縁基板の上に設けられた第１透明電極及び第２透明電極と、前記第１絶縁基板の上に設けられた共通電極及び画素電極と、前記第１透明電極と前記第２透明電極との間及び前記共通電極と前記画素電極との間に設けられた絶縁膜と、を備えた第１基板と、

第２絶縁基板を備えた第２基板と、

前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた液晶層と、を備え、

前記液晶層は、前記第１透明電極及び前記第２透明電極と重畳する回折素子を形成する、表示装置。

[請求項16] 前記第２基板は、さらに、前記第２絶縁基板と前記液晶層との間に設けられた第３透明電極を備え、

前記液晶層は、前記第１透明電極と前記第３透明電極との間、及び、前記第２透明電極と前記第３透明電極との間に設けられている、請求項１５に記載の表示装置。

[請求項17] 前記第１透明電極に重畳する液晶層、及び、前記第２透明電極に重畳する液晶層は、前記画素電極に重畳する液晶層よりも厚い、請求項１５に記載の表示装置。

[請求項18] 前記第１基板は、さらに、前記第１絶縁基板と前記共通電極との間に設けられた第１有機絶縁膜を備え、

前記第１有機絶縁膜は、前記第１絶縁基板と前記第１透明電極との間、及び、前記第１絶縁基板と前記第２透明電極との間に設けられていない、請求項１７に記載の表示装置。

[請求項19] 前記第２基板は、さらに、前記第２絶縁基板と前記液晶層との間に設けられた第２有機絶縁膜を備え、

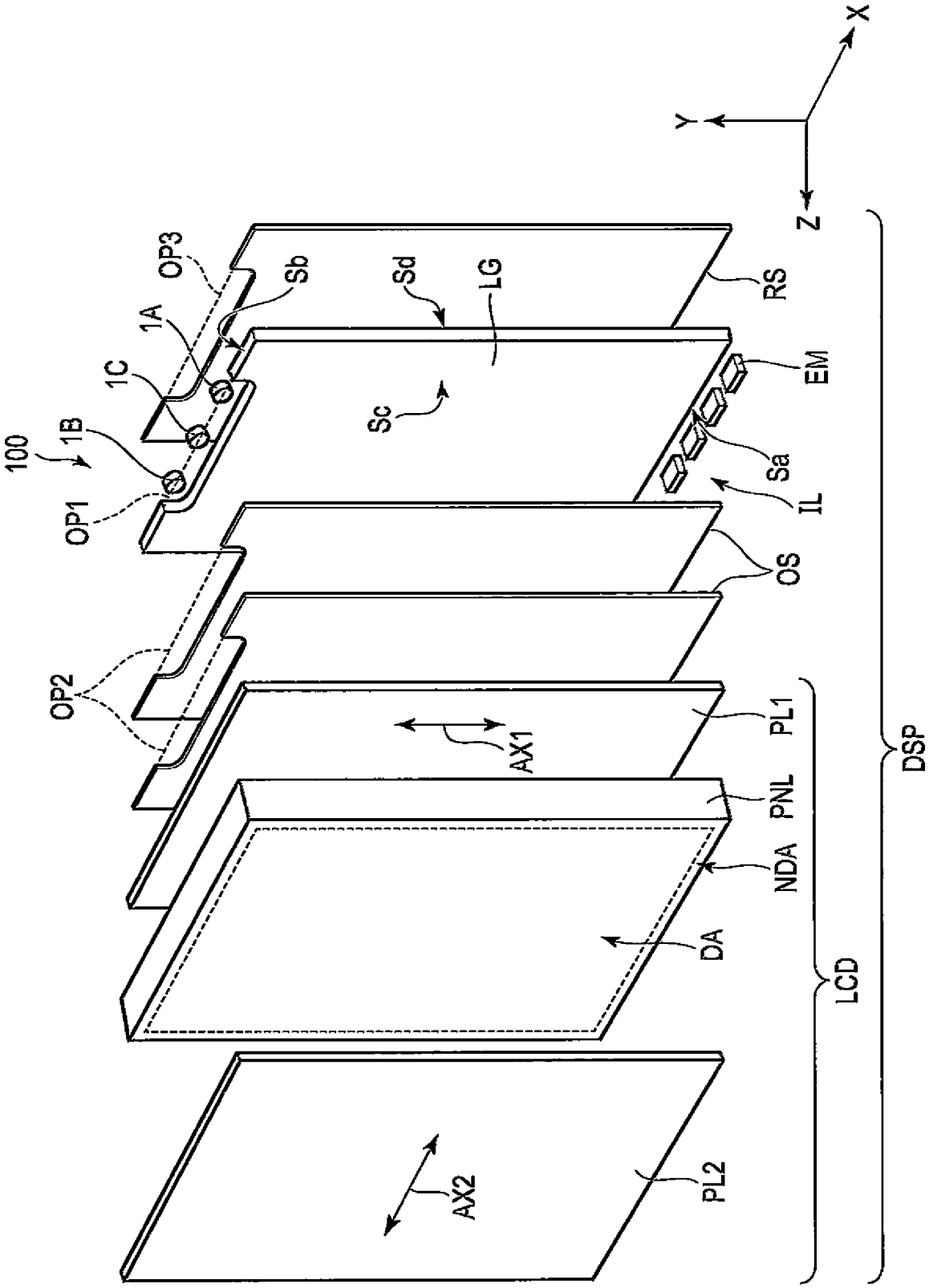
前記第２有機絶縁膜は、前記第１透明電極及び前記第２透明電極の直上に設けられていない、請求項１７に記載の表示装置。

[請求項20] さらに、前記第１基板の裏面側に設けられた照明装置を備え、

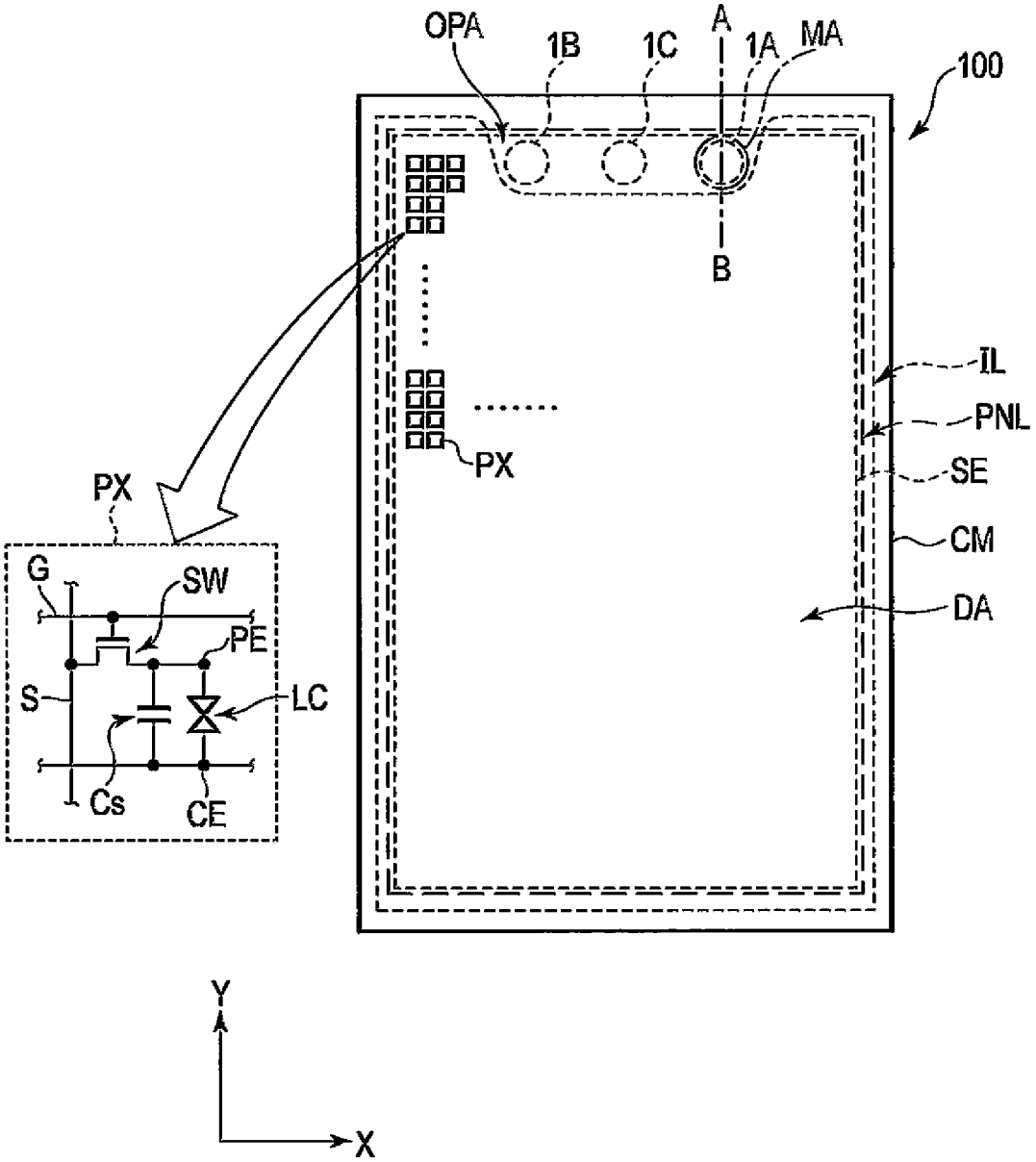
前記照明装置は、開口部を有し、

前記開口部は、平面視において、画像を表示する表示部に重畳している、請求項１５に記載の表示装置。

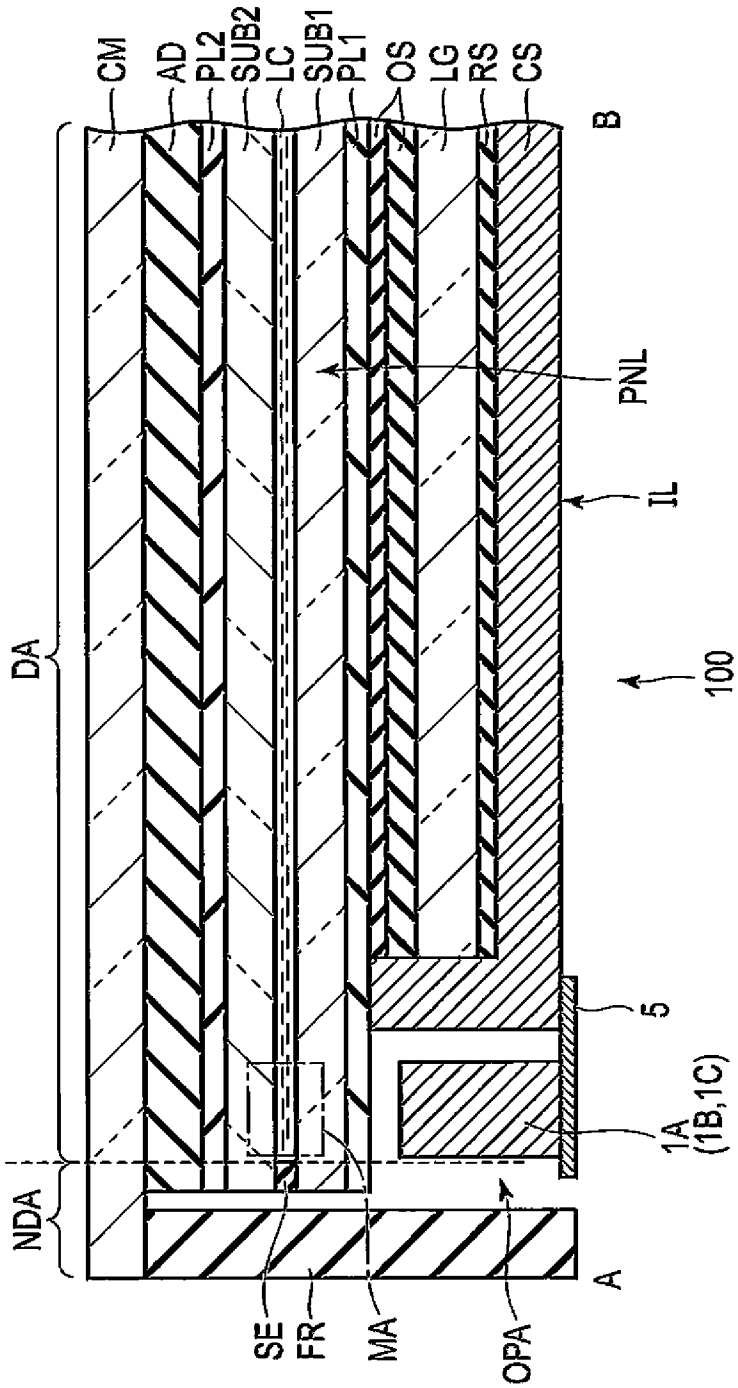
[図1]


X
Y
Z
100
1B
1C
1A
OP1
OP2
OP3
Sb
Sd
LG
Sc
RS
EM
Sa
IL
OS
PL1
AX1
PNL
NDA
DA
LCD
DSP
PL2
AX2

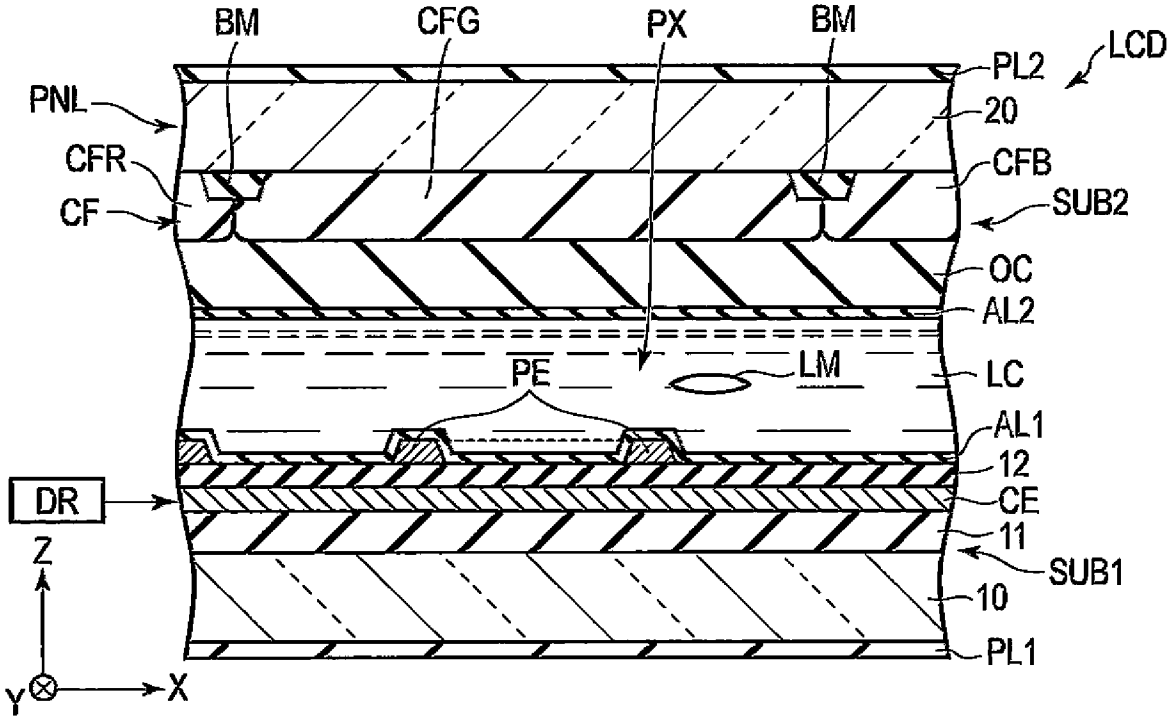
[図2]



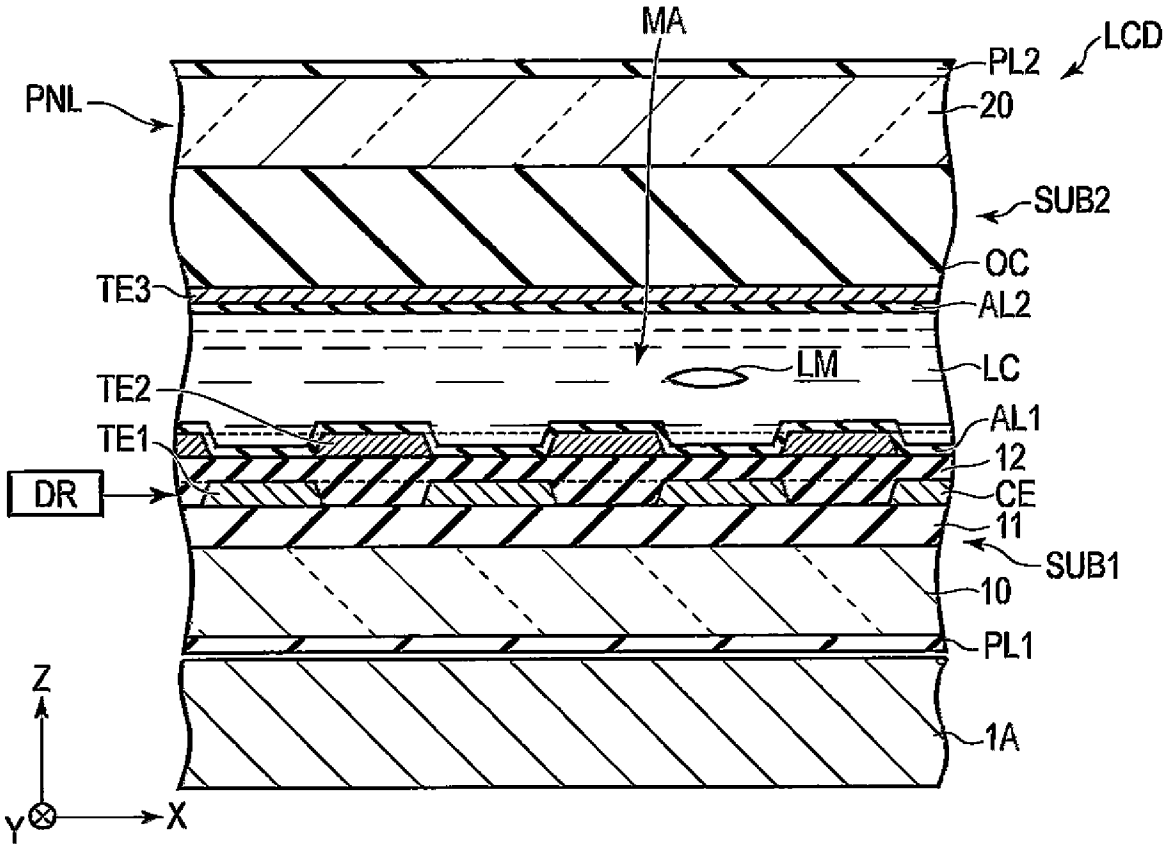
[図3]


CM
AD
PL2
SUB2
LC
SUB1
PL1
OS
LG
RS
CS
B
PNL
IL
100
DA
5
1A
(1B,1C)
NDA
A
SE
FR
MA
OPA

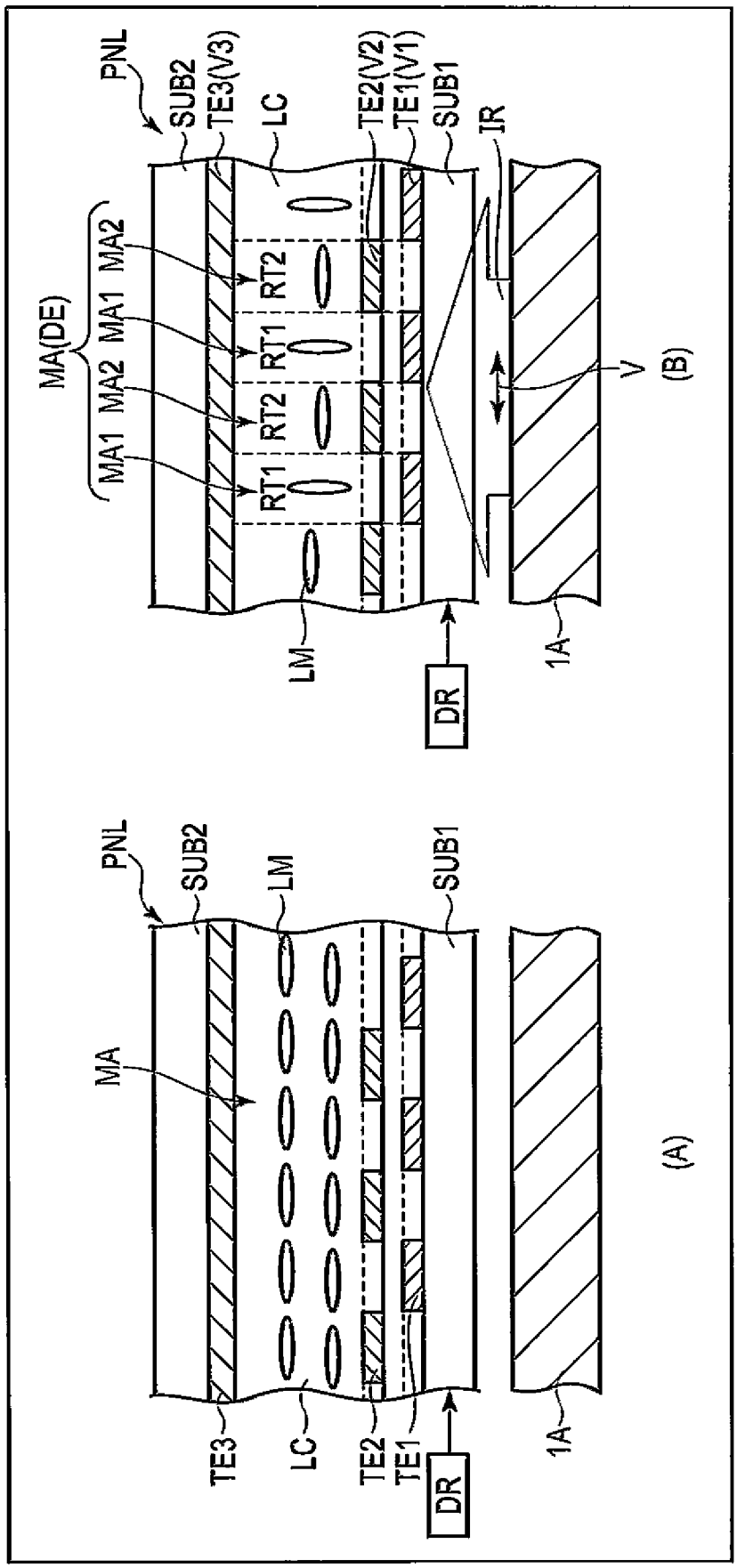
[図4]


BM
CFG
PX
BM
LCD
PL2
PNL
20
CFR
CFB
CF
SUB2
OC
AL2
PE
LM
LC
AL1
12
DR
CE
11
SUB1
10
PL1
Z
Y
X

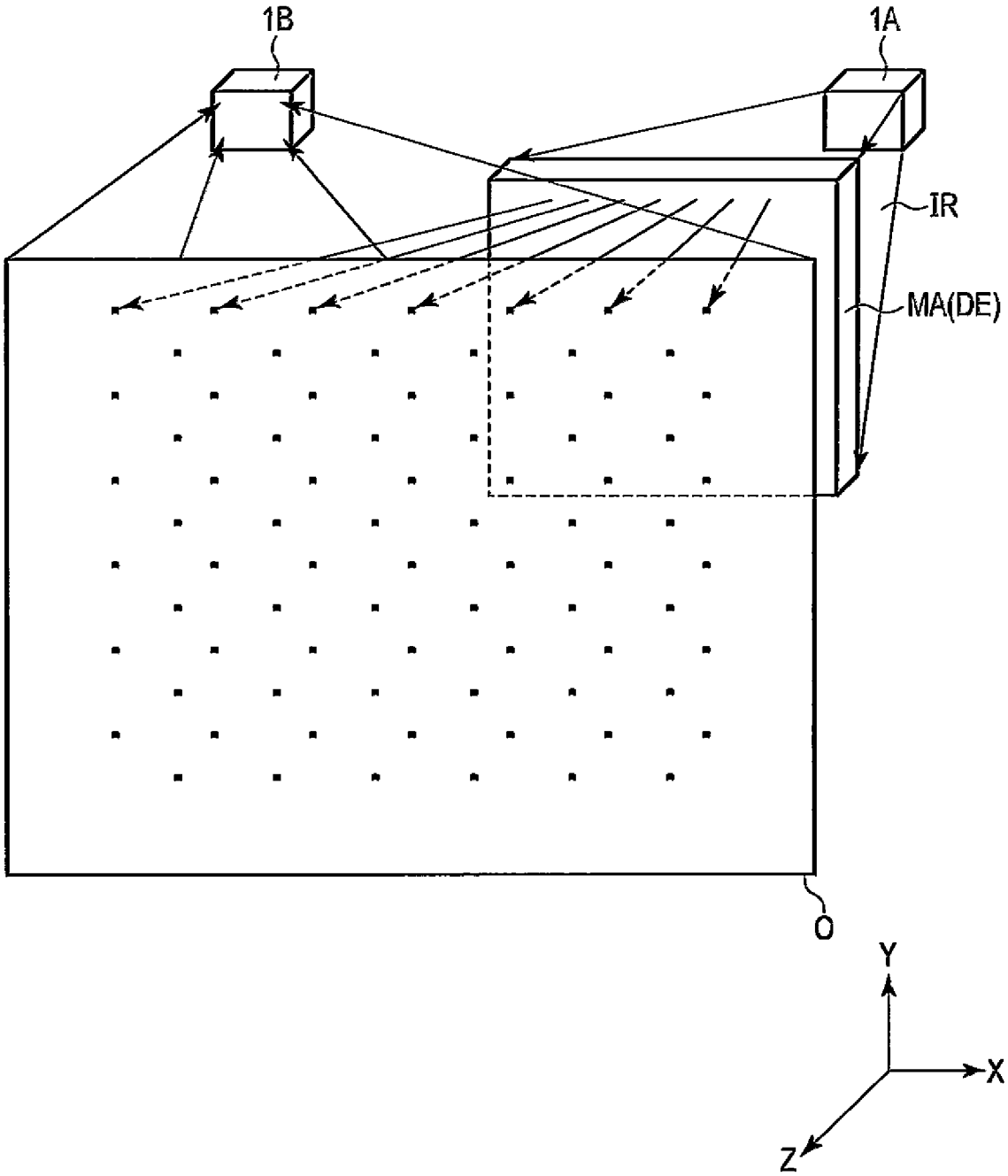
[図5]


MA
LCD
PL2
PNL
20
SUB2
OC
TE3
AL2
LM
LC
TE2
AL1
TE1
12
DR
CE
11
SUB1
10
PL1
Z
1A
Y
X

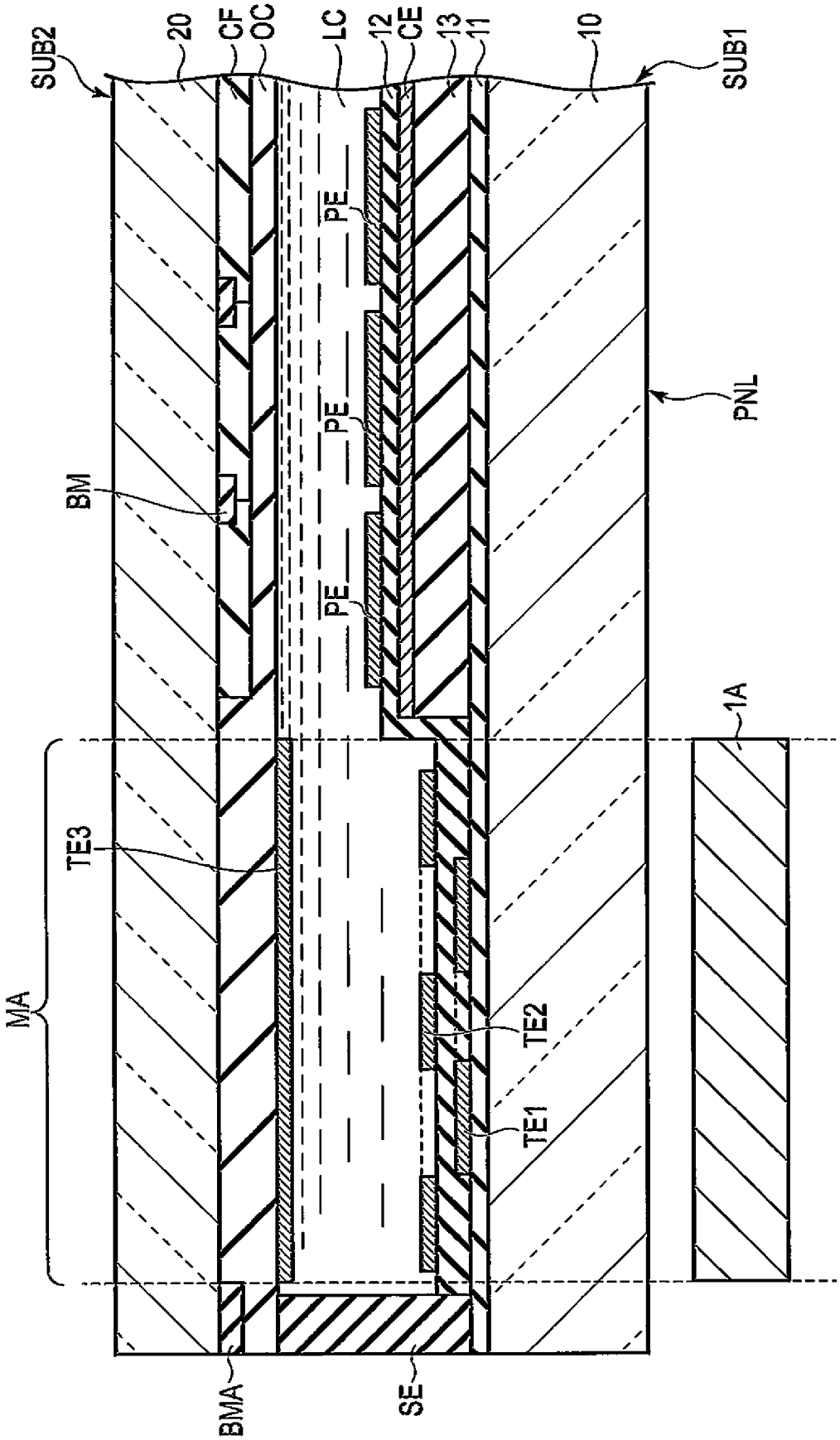
[図6]


PNL
SUB2
TE3(V3)
LC
TE2(V2)
TE1(V1)
SUB1
IR
MA(DE)
MA1
MA2
RT1
RT2
V
(B)
LM
DR
1A
MA
TE3
TE2
TE1
(A)

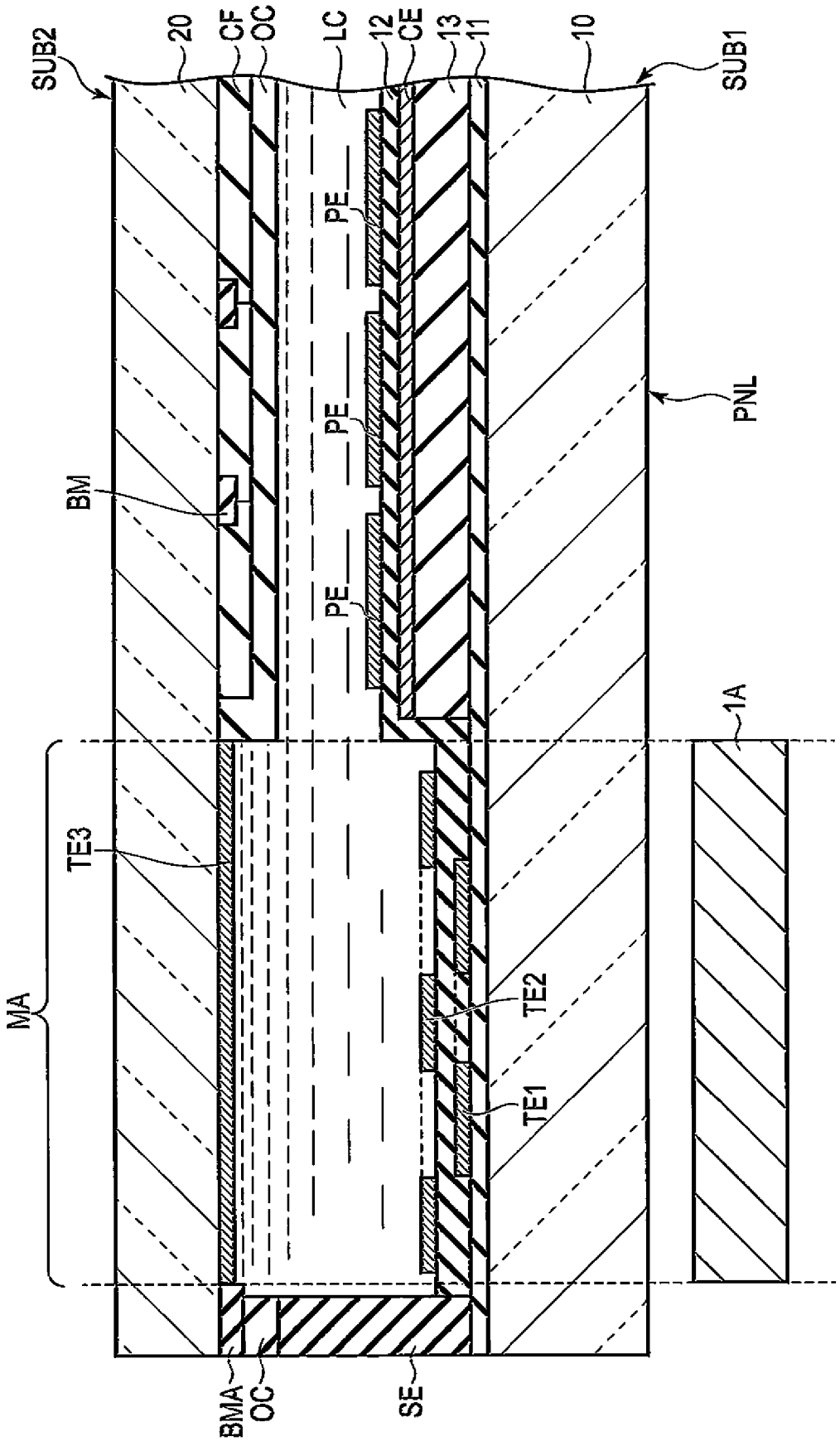
[図7]



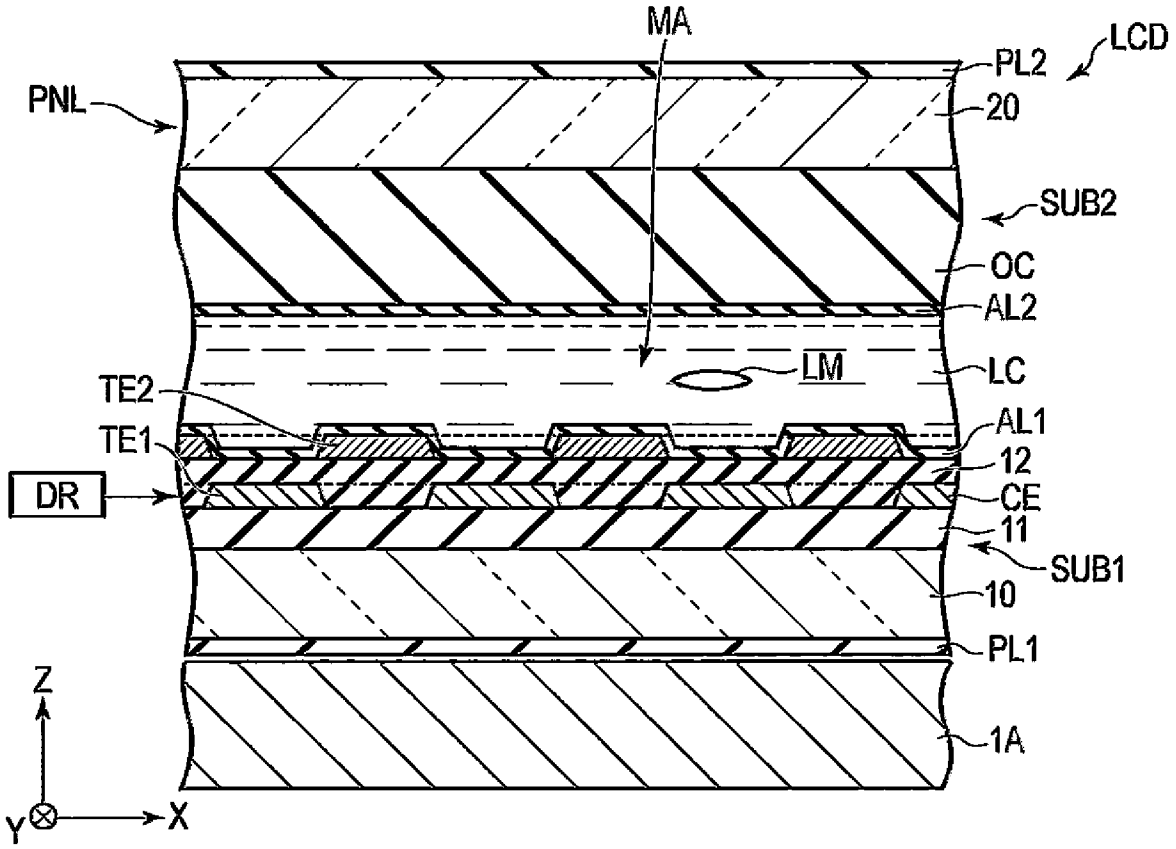
[図8]


SUB2
20
CF
OC
LC
12
CE
13
11
10
SUB1
PE
PE
PE
BM
PNL
1A
TE3
MA
TE2
TE1
BMA
SE

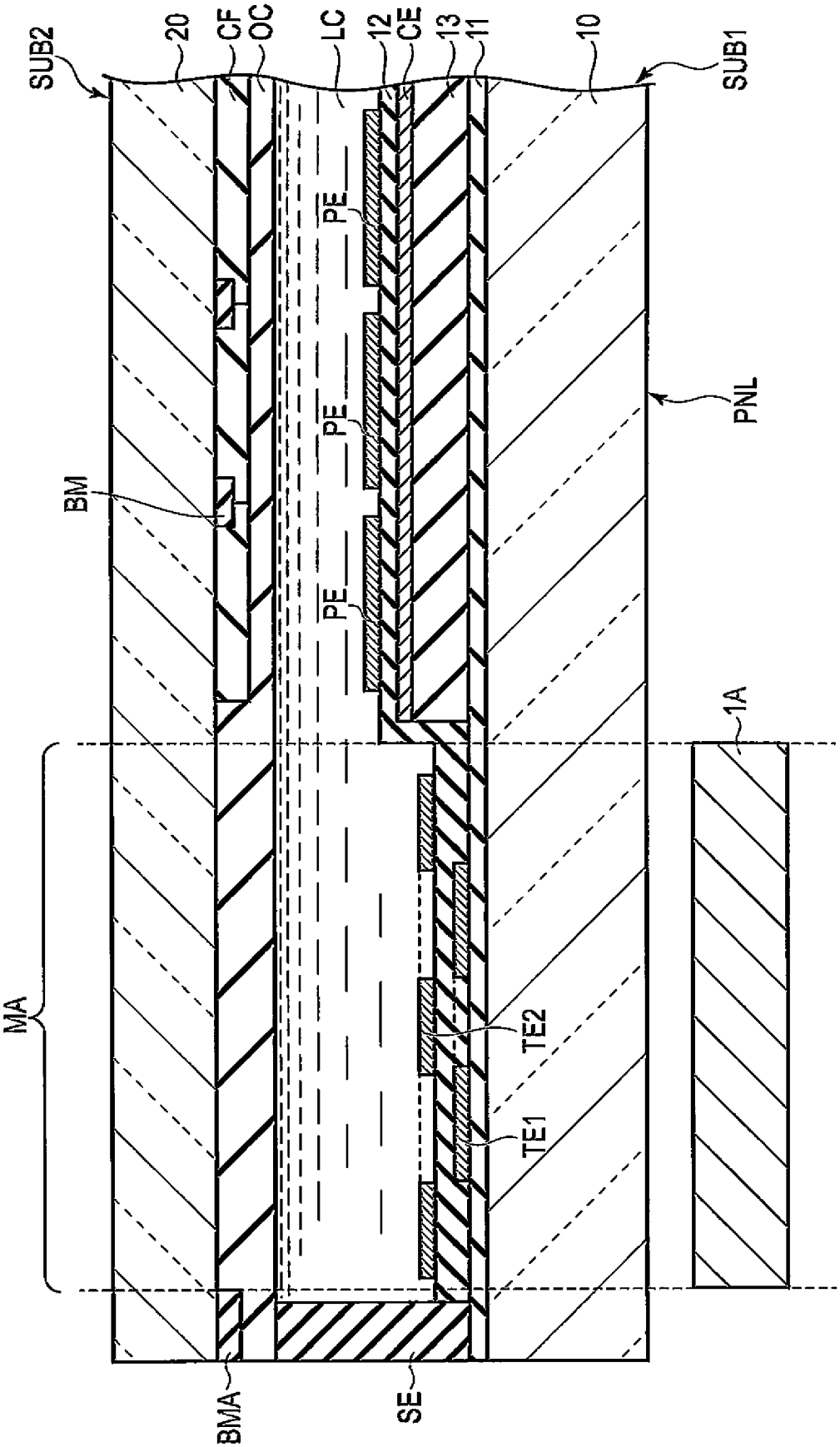
[図9]


SUB2
20
CF
OC
LC
12
CE
13
11
10
SUB1
PE
PE
PE
PNL
BM
1A
TE3
MA
TE2
TE1
BMA
OC
SE

[図10]


MA
LCD
PL2
PNL
20
SUB2
OC
AL2
LM
LC
TE2
AL1
TE1
12
DR
CE
11
SUB1
10
PL1
Z
1A
Y
X

[図11]


SUB2
20
CF
OC
LC
12
CE
13
11
10
SUB1
PE
PE
PE
BM
PNL
1A
MA
TE2
TE1
BMA
SE

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/044594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02F1/1343(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. G02F1/1/1343-1/1345, 1/135, 1/136-1/1368, G09F9/00, G09G3/00-3/08, 3/12, 3/16, 3/19-3/26, 3/34, 3/38, G02B5/18

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)
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.
A	JP 2010-19938 A (TOSHIBA MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 28 January 2010, entire text, fig. 1 (Family: none)	1-20
A	JP 2008-249832 A (CITIZEN FINETECH MIYOTA CO., LTD.) 16 October 2008, entire text, fig. 2 (Family: none)	1-20
A	CN 201218886 Y (JUJING PHOTOELECTRIC CO., LTD.) 08 April 2009, entire text, fig. 1 (Family: none)	1-20

☐ 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
03.12.2019

Date of mailing of the international search report
10.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４４５９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1343(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.　G02F1/ 1/1343-1/1345,1/135, 1/136-1/1368, G09F9/00, G09G3/00-3/08,3/12,3/16,3/19-3/26,3/34,3/38
G02B5/18

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）

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
A	JP 2010-19938 A（東芝モバイルディスプレイ株式会社）2010.01.28 全文,図１（ファミリーなし）	1-20
A	JP 2008-249832 A（シチズンファインテックミヨタ株式会社）2008.10.16, 全文,図２（ファミリーなし）	1-20
A	CN 201218886 Y（JUJING PHOTOELECTRIC CO., LTD.）2009.04.08 全文,図１（ファミリーなし）	1-20

☐　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	国際調査報告の発送日
０３．１２．２０１９	１０．１２．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｌ	９７０６
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	横井　亜矢子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５		