

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2020-98295
(P2020-98295A)

(43) 公開日 令和2年6月25日 (2020. 6. 25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H148
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	2H189
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H192
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H291
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-237127 (P2018-237127)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成30年12月19日 (2018. 12. 19)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110002066
			特許業務法人筒井国際特許事務所
		(72) 発明者	岡 真一郎
			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
		(72) 発明者	富岡 安
			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
		Fターム(参考)	2H092 GA48 GA50 GA55 GA61 JA26
			JA46 JB52 JB57 JB58 KA04
			KA12 KA18 KB04 KB14 KB23
			NA25 PA03 PA08 PA09 QA09
			最終頁に続く

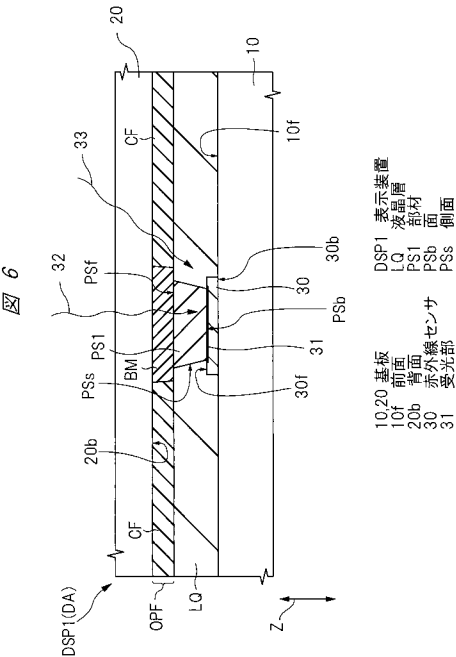
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示装置の性能を向上させる。

【解決手段】表示装置DSP1は、前面10fを備える基板10と、基板10の前面10fと対向する背面20bを備える基板20と、基板10と基板20との間に配置される液晶層LQと、基板10の前面10fと、基板20の背面20bとの間に配置される赤外線センサ30と、赤外線センサ30と基板20との間に配置される部材PS1と、を有する。部材PS1は、赤外線センサ30の受光部31と対向する面PSbと、面PSbと交差する方向に延びる側面PSsと、を有し、かつ、赤外線を透過する光学特性を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 面を備える第 1 基板と、
前記第 1 基板の前記第 1 面と対向する第 2 面を備える第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置される液晶層と、
前記第 1 基板の前記第 1 面と、前記第 2 基板の前記第 2 面との間に配置される赤外線センサと、
前記赤外線センサと前記第 2 基板との間に配置される第 1 部材と、
を有し、
前記第 1 部材は、赤外線を透過する光学特性を備える、表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記液晶層と前記第 2 基板の前記第 2 面との間に配置されたカラーフィルタ膜および第 1 遮光膜を含む光学フィルタ層、をさらに有し、
前記第 1 部材は、前記赤外線センサの受光部と対向する第 3 面と、前記第 3 面の反対側に配置され、前記光学フィルタ層と対向する第 4 面と、を有し、
前記カラーフィルタ膜および前記第 1 遮光膜のうち、前記第 1 部材の前記第 4 面と対向する前記カラーフィルタ膜または前記第 1 遮光膜は、赤外線を透過する光学特性を備える、表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 において、
前記第 1 部材と対向するのは、前記第 1 遮光膜である、表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、
前記液晶層と前記第 2 基板の前記第 2 面との間に配置されたカラーフィルタ膜および第 1 遮光膜を含む光学フィルタ層、をさらに有し、
前記第 1 部材は、前記赤外線センサの受光部と対向する第 3 面と、前記第 3 面の反対側に配置され、前記第 2 基板の前記第 2 面と対向する第 4 面を有し、かつ、前記第 1 部材は、前記光学フィルタ層を貫通する、表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 4 において、
前記カラーフィルタ膜および前記第 1 遮光膜のうち、前記第 1 部材と接する前記カラーフィルタ膜または前記第 1 遮光膜は、赤外線を遮光する光学特性を備える、表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、
前記第 1 部材と接するのは、前記第 1 遮光膜である、表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項において、
前記液晶層と前記第 2 基板との間に配置され、複数種類のカラーフィルタ膜および第 1 遮光膜を含む光学フィルタ層、をさらに有し、
前記第 1 基板の前記第 1 面および前記第 2 基板の前記第 2 面のいずれか一方から他方に向かう第 1 方向において、前記第 1 部材の厚さは、前記光学フィルタ層の厚さより厚い、表示装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項において、
前記第 1 部材は、可視光に対する遮光性を備える、表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項において、
前記赤外線センサと前記第 1 基板の間には、前記赤外線センサと重なる位置に第 2 遮光膜が配置される、表示装置。

50

【請求項 10】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項において、
赤外線を出力する赤外光源をさらに備え、
前記第 1 基板は、前記赤外光源と前記液晶層との間にある、表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 において、
前記第 1 部材は、前記液晶層の厚さを維持するスペーサである、表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 において、
前記赤外線センサは、近赤外線、中赤外線、遠赤外線の何れかの受光範囲を有する、表示装置。 10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置の技術に関し、赤外線センサを内蔵する表示装置に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1（特開 2011 - 28058 号公報）には、表示装置に内蔵されるフォトセンサと重なる位置に赤外線遮光スペーサが配置されている構造が記載されている。特許文献 2（特開 2010 - 152072 号公報）には、可視光を遮断し、かつ、非可視光を透過するフィルタを含む表示装置が記載されている。特許文献 3（特開 2015 - 34974 号公報）には、外光を検出する外光センサが内蔵された表示装置が記載されている。 20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2011 - 28058 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 152072 号公報

【特許文献 3】特開 2015 - 34974 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

本願発明者は、表示装置の性能向上の一環として、表示装置内に赤外線センサを内蔵させる技術について検討した。赤外線センサに赤外線信号として入射される入力情報の識別信頼性を向上させるためには、赤外線センサの受光部に入射される目的外の光（言い換えればノイズ）を低減する必要がある。

【0005】

本発明の目的は、表示装置の性能を向上させる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

40

本発明の一態様である表示装置は、第 1 面を備える第 1 基板と、前記第 1 基板の前記第 1 面と対向する第 2 面を備える第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置される液晶層と、前記第 1 基板の前記第 1 面と、前記第 2 基板の前記第 2 面との間に配置される赤外線センサと、前記赤外線センサと前記第 2 基板との間に配置される第 1 部材と、を有する。前記第 1 部材は、赤外線を透過する光学特性を備える。

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図 1】一実施の形態である表示装置の一例を示す表示面側の平面図である。

【図 2】図 1 の A - A 線に沿った断面図である。

【図 3】図 1 に示す表示装置が備える画素周辺の回路構成例を示す回路図である。 50

【図４】図２に示す表示装置の表示領域の拡大断面図である。

【図５】図３に示すトランジスタの構造例を示す拡大断面図である。

【図６】表示装置が備える赤外線センサの構成例を示す断面図である。

【図７】図６に示す赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

【図８】図６に示す赤外線センサの配置に関する詳細な構造例を示す拡大断面図である。

【図９】図８に示す表示装置に対する変形例を示す拡大断面図である。

【図１０】図８に示す表示装置に対する他の変形例を示す拡大断面図である。

【図１１】図１０に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。

【図１２】図１１に示す赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

【図１３】図７に対する変形例である表示装置の赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

【図１４】図１３のＡ－Ａ線に沿った拡大断面図である。

【図１５】図７に対する他の変形例である表示装置の赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

【図１６】図１５のＡ－Ａ線に沿った拡大断面図である。

【図１７】図８に示す表示装置に対する他の変形例を示す拡大断面図である。

【図１８】図２に示すバックライトに含まれる光源の配置例を示す平面図である。

【図１９】図１８に対する変形例である光源の配置例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、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、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様の要素には、同一または関連する符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【０００９】

また、液晶表示装置は、液晶層の液晶分子の配向を変化させるための電界の印加方向により、大きくは以下の２通りに分類される。すなわち、第１の分類として、表示装置の厚さ方向（あるいは面外方向）に電界が印加される、所謂、縦電界モードがある。縦電界モードには、例えばＴＮ（Twisted Nematic）モードや、ＶＡ（Vertical Alignment）モードなどがある。また、第２の分類として、表示装置の平面方向（あるいは面内方向）に電界が印加される、所謂、横電界モードがある。横電界モードには、例えばＩＰＳ（In-Plane Switching）モードや、ＩＰＳモードの一つであるＦＦＳ（Fringe Field Switching）モードなどがある。以下で説明する技術は、縦電界モードおよび横電界モードのいずれにも適用できるが、以下で説明する実施の形態では、一例として、横電界モードの表示装置を取り上げて説明する。

【００１０】

（実施の形態１）

< 表示装置の表示機能 >

まず、表示装置の構成例について説明する。なお、以下では、表示装置が備える表示機能を担う構成例について先に説明し、その後、赤外線センサの構成例について説明する。図１は、本実施の形態の表示装置の一例を示す表示面側の平面図である。図１では、表示領域ＤＡと周辺領域ＰＦＡの境界、表示領域ＤＡと額縁領域ＦＲＡとの境界、および額縁領域ＦＲＡと透明領域ＴＲＡとの境界のそれぞれを二点鎖線で示している。また、図１では、シール材ＳＬＭが配置される領域をドットパターンで示している。図２は、図１のＡ－Ａ線に沿った断面図である。後述する図４に示すように、基板１０と基板２０との間に

10

20

30

40

50

は、液晶層 L Q の他、複数の導電層や絶縁層があるが、図 2 では図示を省略している。図 3 は、図 1 に示す表示装置が備える画素周辺の回路構成例を示す回路図である。図 4 は、図 2 に示す表示装置の表示領域の拡大断面図である。図 4 では、基板 1 0 の厚さ方向（図 4 に示す Z 方向）における走査信号線 G L と映像信号線 S L との位置関係の例を示すため、図 4 とは異なる断面に設けられた走査信号線 G L を点線で示している。図 5 は、図 3 に示すトランジスタの構造例を示す拡大断面図である。

【0011】

図 1 に示すように、本実施の形態の表示装置 D S P 1 は、表示領域 D A を有する。表示領域 D A には、外部から供給される入力信号に応じて画像が形成される。表示領域 D A は、表示面を視た平面視において、表示装置 D S P 1 が画像を表示する有効領域である。また、表示装置 D S P 1 は、平面視において、表示領域 D A の周囲にある周辺領域（非表示領域）P F A を有する。なお、表示装置 D S P 1 は、表示領域 D A の周囲に周辺領域 P F A を備えているが、変形例として、周縁部まで表示領域 D A になっている表示装置もある。以下で説明する技術は、表示領域 D A が、表示装置の周縁部まで広がっているタイプの表示装置にも適用できる。また、図 1 に示す表示装置 D S P 1 の表示領域 D A は四角形であるが、表示領域が多角形や円形など、四角形以外の形状であってもよい。例えば、表示領域 D A の 4 つの角部のそれぞれが、ラウンド形状になっている場合がある。

【0012】

図 2 に示すように、表示装置 D S P 1 は、液晶層 L Q を介して対向するように貼り合せられた基板 1 0 および基板 2 0 を有している。基板 1 0 と基板 2 0 とは、表示装置 D S P 1 の厚さ方向（Z 方向）において互いに対向する。基板 1 0 は、液晶層 L Q（および基板 2 0）と対向する前面（主面、面）1 0 f を有する。また基板 2 0 は、基板 1 0 の前面 1 0 f（および液晶層 L Q）と対向する背面（主面、面）2 0 b を有する。基板 1 0 は、スイッチング素子（能動素子）としての複数のトランジスタ（トランジスタ素子）T r 1（図 3 参照）がアレイ状に配置されたアレイ基板である。また、基板 2 0 は、表示面側に設けられた基板である。基板 2 0 は、アレイ基板に対向配置された基板という意味で、対向基板と言い換えることができる。

【0013】

また、液晶層 L Q は、基板 1 0 の前面 1 0 f と基板 2 0 の背面 2 0 b との間にある。液晶層 L Q は、可視光の透過状態を制御する電気光学層である。スイッチング素子（図 3 に示すトランジスタ T r 1）を介して液晶層 L Q の周辺に形成される電界の状態を制御することにより、そこを通過する光を変調する機能を備えている。基板 1 0 および基板 2 0 にある表示領域 D A は、図 2 に示すように液晶層 L Q と重畳する。

【0014】

また、基板 1 0 と基板 2 0 とは、シール材（接着材）S L M を介して接着される。図 1 に示すように、シール材 S L M は、表示領域 D A の周囲を囲むように、周辺領域 P F A に配置される。図 2 に示すように、シール材 S L M の内側には、液晶層 L Q がある。シール材 S L M は、基板 1 0 と基板 2 0 との間に液晶を封入するシールとしての役割を果たす。また、シール材 S L M は、基板 1 0 と基板 2 0 とを接着する、接着材としての役割を果たす。

【0015】

また、表示装置 D S P 1 は、光学素子 O D 1 と、光学素子 O D 2 と、を有する。光学素子 O D 1 は、基板 1 0 とバックライト 4 0 との間に配置される。光学素子 O D 2 は、基板 2 0 の表示面側、すなわち基板 2 0 を挟んで基板 1 0 の反対側に配置される。光学素子 O D 1 および光学素子 O D 2 は、それぞれ少なくとも偏光板を含んでおり、必要に応じて位相差板を含んでいてもよい。バックライト 4 0 の構成例は後述する。

【0016】

また、表示装置 D S P 1 は、基板 2 0 の表示面側を覆う、カバー部材 C V M（図 2 参照）を備えている。カバー部材 C V M は、基板 2 0 の背面（面）2 0 b の反対側の前面（面）1 0 f に対向する。言い換えれば、カバー部材 C V M は、基板 2 0 の背面（面）2 0 b

10

20

30

40

50

の反対側の前面（面）20fに対向する。基板20は、Z方向において、カバー部材CVMと基板10の間にある。カバー部材CVMは、基板10、20や光学素子OD2を保護する保護部材であって、表示装置DSP1の表示面側に配置されている。ただし、本実施の形態に対する変形例としては、カバー部材CVMが無い場合もある。

【0017】

基板10および基板20のそれぞれは、可視光透過性（可視光が透過する特性）を備える透明な板材である。透明な板材である基板として、ガラス基板を例示することができる。また、基板10や基板20の構成材料として、ポリイミドやポリアミド、ポリカルボナート、あるいは、ポリエステルなどのポリマーを含む樹脂材料（可視光透過性の樹脂材料）を用いることもできる。また、ポリイミドなどの樹脂材料から成る基板の場合、基板が可撓性を備える。基板10が可撓性を備える場合、基板10の一部分（例えば周辺領域PFA）を湾曲させる、あるいは折り曲げることができる。基板10や基板20が可撓性を備えている場合、平面視における周辺領域PFAの面積を低減できる。この場合、平面視における有効表示領域の占有率を増大させることができる。

【0018】

図3に示すように、表示領域DAには、複数の画素（ピクセル）PXが配置される。図3に示す例では、複数の画素PXのそれぞれは、複数の副画素（サブピクセル）PXsを有する。複数の副画素PXsには、例えば、赤色用、青色用、および緑色用の副画素PXsが含まれ、複数の副画素PXsの色調を制御することにより、カラー画像を表示することができる。一つの画素PXを構成する副画素PXsの種類数は、図3に例示する3種類

【0019】

複数の副画素PXsのそれぞれは、液晶層LQに印加する電界のオン・オフを制御するスイッチング素子であるトランジスタTr1を備える。トランジスタTr1は、副画素PXsの動作を制御する。トランジスタTr1は、後述するように、基板10上に形成された薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）である。

【0020】

また、図3に示すように、表示装置DSP1は、表示領域DAにおいて、X方向に延びる複数の走査信号線GLと、表示領域DAにおいて、X方向に交差する（図3では直交する）Y方向に延びる複数の映像信号線SLと、を有する。走査信号線GLは、トランジスタTr1のゲートに接続される、ゲート線である。また、映像信号線SLは、トランジスタTr1のソースに接続される、ソース線である。複数の走査信号線GLのそれぞれは、X方向に延び、かつ、Y方向において、例えば等間隔で配列されている。複数の映像信号線SLのそれぞれは、Y方向に延び、かつ、X方向において、例えば等間隔で配列されている。

【0021】

複数の走査信号線GLのそれぞれは、走査駆動回路（ゲート駆動回路）GDに接続される。走査駆動回路GDから出力された走査信号Gsiは、走査信号線GLを介してトランジスタTr1のゲートに入力される。また、複数の映像信号線SLのそれぞれは、映像信号駆動回路SDに接続される。映像信号駆動回路SDから出力された映像信号Spicは、映像信号線SLを介してトランジスタTr1のソースに入力される。

【0022】

複数の映像信号線SLのそれぞれは、トランジスタTr1を介して画素電極PEに接続される。詳しくは、映像信号線SLは、トランジスタTr1のソースに接続され、画素電極PEは、トランジスタTr1のドレインに接続される。トランジスタTr1がオンになっている時、画素電極PEには、映像信号線SLから映像信号Spicが供給される。また、画素電極PEは、誘電層（図3に示す容量素子CS）を介して共通電極CEに接続されている。共通電極CEには、共通電位供給回路CDから固定電位が供給される。共通電極CEに供給される固定電位は、複数の副画素PXsに対して共通の電位である。表示期間において、共通電極CEに供給される電位と、画素電極PEに供給される電位との電位

10

20

30

40

50

差に応じて各副画素 P X s には電界が形成され、この電界により、液晶層 L Q に含まれる液晶分子が駆動される。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示す走査駆動回路 G D、映像信号駆動回路 S D、および共通電位供給回路 C D のそれぞれは、図 1 に示す周辺領域 P F A、または、周辺領域 P F A に接続される配線基板 F W B 1 に形成された駆動 I C チップに搭載された回路（例えば図 2 に示す回路部 C B 1）であってもよく、基板 1 0 に内蔵回路として形成されたものであってもよい。また、詳述はしないが配線基板 F W B 1 は基板 1 0 に形成された複数の端子 T M 1 に接続される。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、基板 1 0 と液晶層 L Q との間には、複数の導電層 C L 1 ~ C L 5、
10
複数の絶縁膜 1 1 ~ 1 6、および配向膜 A L 1 がある。複数の導電層 C L 1 ~ C L 5、複数の絶縁膜 1 1 ~ 1 6、および配向膜 A L 1 は基板 1 0 の前面 1 0 f 上に形成される。また、基板 2 0 と液晶層 L Q との間には、遮光膜 B M と、カラーフィルタ膜 C F R、C F G および C F B と、絶縁膜 O C 1 と、配向膜 A L 2 と、がある。遮光膜 B M、カラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B、絶縁膜 O C 1、および配向膜 A L 2 は、基板 2 0 の背面 2 0 b 上に形成される。カラーフィルタ膜 C F R、C F G および C F B と、遮光膜 B M とは、表示装置 D S P 1 の光学フィルタ層 O P F に含まれる。

【 0 0 2 5 】

図 4 に示す導電層 C L 1、C L 2 および C L 3 のそれぞれには、金属の導体パターン（金属配線）が形成される。また、導電層 C L 4 および導電層 C L 5 は、主に、I T O（In
20
dium tin oxide）または I Z O（Indium Zinc Oxide）などの導電性の酸化物材料（透明導電材料）を含む導体パターンが形成される。

【 0 0 2 6 】

導電層 C L 1 ~ C L 5 のそれぞれの間には、絶縁膜が介在する。導電層 C L 1 と基板 1 0 との間には、絶縁膜 1 1、および絶縁膜 1 2 が介在する。導電層 C L 1 と導電層 C L 2 との間には、絶縁膜 1 3 が介在する。導電層 C L 3 と導電層 C L 4 との間には、絶縁膜 1 4 が介在する。導電層 C L 4 と導電層 C L 5 との間には、絶縁膜 1 5 が介在する。導電層 C L 5 と液晶層 L Q との間には、配向膜 A L 1 が介在する。絶縁膜 1 1、1 2、1 3、および 1 6 のそれぞれは、無機絶縁膜である。無機絶縁膜としては、例えば窒化珪素（S i N）膜、酸化珪素（S i O）膜、酸化アルミニウム（A l O x）膜あるいはこれらの積層膜を例示できる。また、絶縁膜 1 4 および絶縁膜 1 5 は、有機絶縁膜である。有機材料から成る絶縁膜は、無機材料から成る絶縁膜よりも厚く形成することにより、上面（前面）を平坦化することができる。絶縁膜 1 4 および絶縁膜 1 5 は、下地層に形成された導体パターンの凹凸を平坦化する平坦化膜として用いられる。このため、絶縁膜 1 4 の厚さおよび絶縁膜 1 5 の厚さは、無機絶縁膜である絶縁膜 1 1、1 2、および 1 3 のそれぞれの厚さより厚い。有機絶縁膜の例としては、アクリル系の感光性樹脂などが例示できる。

【 0 0 2 7 】

複数の走査信号線 G L のそれぞれは、基板 1 0 上の導電層 C L 1 に形成される。基板 1 0 上には絶縁膜 1 1 および絶縁膜 1 2 が積層され、走査信号線 G L は絶縁膜 1 2 上に形成される。複数の映像信号線 S L のそれぞれは、基板 1 0 上の導電層 C L 2 に形成される。
40
基板 1 0 上には絶縁膜 1 1、1 2 および 1 3 が積層され、映像信号線 S L は絶縁膜 1 3 上に形成される。

【 0 0 2 8 】

絶縁膜 1 1 と絶縁膜 1 2 の間には、図 3 および図 5 に示すトランジスタ（トランジスタ素子）T r 1 の半導体層が形成される。図 5 に示すように、下地層である絶縁膜 1 1 上には、トランジスタ T r 1 が形成されている。図 5 では、1 個のトランジスタ T r 1 を例示的に示している。トランジスタ T r 1 は薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：T F T）である。トランジスタ T r 1 は、チャネル領域、ソース領域、およびドレイン領域を構成する半導体領域（半導体層）S C Rを備える。半導体領域 S C Rは、例えばポリシリコンから成り、絶縁膜 1 1 上に形成されている。半導体領域 S C Rのうち、ソース領域お
50

よびドレイン領域には、トランジスタ $Tr\ 1$ のソース電極 SE またはドレイン電極 DE に接続される導体パターン CDP が形成されている。

【0029】

絶縁膜 11 上には、ゲート電極 GE が形成されている。ゲート電極 GE は、半導体領域 SCR のチャンネル領域と重畳する位置に形成されている。半導体領域 SCR は、ゲート絶縁膜である絶縁膜 12 に覆われる。絶縁膜 12 は、例えば酸化珪素から成り、例えば、化学蒸着 (chemical vapor deposition: CVD) により半導体領域 SCR および導体パターン CDP 上に堆積される。ゲート電極 GE はスパッタ法等で形成した金属膜をパターニングすることにより形成される。また、図示は省略したが、ゲート電極 GE と同層には、図 3 に示す複数の走査線 GL が形成される。

10

【0030】

絶縁膜 12 は、絶縁膜 13 に覆われる。絶縁膜 13 は例えば、窒化珪素、酸化珪素、あるいはこれらの積層膜から成る。絶縁膜 13 は例えば CVD 法により形成される。絶縁膜 13 上には、金属膜であるソース電極 SE およびドレイン電極 DE がある。絶縁膜 12 および絶縁膜 13 には、絶縁膜 12 、 13 を厚さ方向に貫通するコンタクトホールが形成され、ソース電極 SE はコンタクトホールを介してソース領域上の導体パターン CDP に接続されている。また、ドレイン電極 DE はコンタクトホールを介してドレイン領域上の導体パターン CDP に接続されている。ソース電極 SE およびドレイン電極 DE は、例えばスパッタ法により形成される。また、ソース電極 SE およびドレイン電極と同層には、図 3 に示す複数の映像信号線 SL が形成される。

20

【0031】

図 5 に示す例のように、トランジスタ $Tr\ 1$ のチャンネル領域の下方にゲート電極 GE が配置される構造の TFT は、ボトムゲート方式と呼ばれる。ただし、 TFT の方式には種々の変形例があり、例えば、チャンネル領域の上方にゲート電極 GE が配置されるトップゲート方式を用いても良い。あるいは、チャンネル領域の上側および下側の両方にゲート電極 GE が配置される方式もある。

【0032】

図 4 に示す導電層 $CL\ 3$ には、配線 $MW\ 3$ が配置される。配線 $MW\ 3$ は、走査信号線 GL や映像信号線 SL と同様に金属から成る金属配線である。配線 $MW\ 3$ は、厚さ方向 (Z 方向) において映像信号線 SL と重なる位置に配置されている。配線 $MW\ 3$ は、導電層 $CL\ 4$ に形成される共通電極 CE と電氣的に接続される。この場合、配線 $MW\ 3$ は、共通電極 CE に電位を供給する配線として利用することができる。あるいは、配線 $MW\ 3$ は、表示装置 $DSP\ 1$ がタッチパネル機能を備えている場合に、タッチ位置の検出に利用される駆動信号や検出信号を伝送する信号伝送経路として利用される。

30

【0033】

導電層 $CL\ 4$ には、共通電極 CE が形成される。共通電極 CE は、平坦化膜である絶縁膜 15 上に形成される。図 4 では、一つの共通電極 CE を示しているが、図 1 に示す表示領域 DA において、複数の共通電極 CE が互いに離間して配置されていても良い。また、上記したように、共通電極 CE には、複数の副画素 Pxs に対して共通する電位が供給される。このため、図 4 に示すように共通電極 CE は、複数の副画素 Pxs に亘って配置されていても良い。

40

【0034】

導電層 $CL\ 5$ には、複数の画素電極 PE が形成される。画素電極 PE が形成される導電層 $CL\ 5$ と共通電極 CE が形成される導電層 $CL\ 4$ との間には、無機絶縁膜である絶縁膜 16 が介在する。この絶縁膜 16 が誘電層として機能して、図 3 に示す容量素子 CS が形成される。図 5 に示すように、画素電極 PE は、絶縁膜 16 および絶縁膜 15 を貫通するように形成されたコンタクトホールを介してドレイン電極 DE に接続される。

【0035】

複数の画素電極 PE は、配向膜 $AL\ 1$ に覆われる。配向膜 $AL\ 1$ は液晶層 LQ に含まれる液晶分子の初期配向を揃える機能を備える有機絶縁膜であって、例えばポリイミド樹脂

50

から成る。また、配向膜 A L 1 は、液晶層 L Q に接する。

【 0 0 3 6 】

また、図 4 に示すように、基板 2 0 の背面（主面、面）2 0 b 上には、遮光膜 B M、カラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B、絶縁膜 O C 1、および配向膜 A L 2 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

カラーフィルタ膜 C F R、C F G および C F B は、基板 1 0 と対向する背面 2 0 b 側に形成される。図 3 に示す例では、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色のカラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B が周期的に配列される。カラー表示装置では、例えばこの赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色の画素を 1 組として、カラー画像を表示する。基板 2 0 の複数のカラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B は、基板 1 0 に形成される画素電極 P E を有するそれぞれの画素 P X（図 1 参照）と、互いに対向する位置に配置される。なお、カラーフィルタ膜の種類は、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色に限定されるものではない。

【 0 0 3 8 】

また、各色のカラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B のそれぞれの境界には、遮光膜 B M が配置される。遮光膜 B M はブラックマトリクスと呼ばれ、例えば黒色の樹脂や、低反射性の金属から成る。遮光膜 B M は、平面視において、例えば格子状に形成される。言い換えれば、遮光膜 B M は、X 方向および Y 方向に延在している。詳しくは、遮光膜 B M は、Y 方向に延びる複数の部分と、Y 方向に交差する X 方向に延びる複数の部分を有している。各画素 P X をブラックマトリクスで区画することにより、光漏れや混色を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

遮光膜 B M は、表示領域 D A において、金属配線である走査信号線 G L、映像信号線 S L、および配線 M W 3 と重畳する。遮光性を有する金属配線が遮光膜 B M と重なる位置に配置されていることにより、表示画面において、金属配線が視認され難くなる。一方、共通電極 C E および画素電極 P E の少なくとも一部分は、遮光膜 B M と重ならない位置に配置されている。共通電極 C E および画素電極 P E は、可視光透過性の導電性材料により形成されている。このため、共通電極 C E および画素電極 P E は遮光膜 B M と重ならない位置に配置されているが、各副画素 P X s において、可視光は、共通電極 C E や画素電極 P E により遮光されない。

【 0 0 4 0 】

また、遮光膜 B M は、基板 2 0 の周辺領域 P F A（図 1 参照）にも形成される。周辺領域 P F A は、遮光膜 B M と重畳する。表示領域 D A は、周辺領域 P F A よりも内側の領域として規定される。また、周辺領域 P F A は、図 2 に示すバックライト（光源）B L から照射された光を遮光する遮光膜 B M と重畳する領域である。遮光膜 B M は表示領域 D A 内にも形成されるが、表示領域 D A には、遮光膜 B M に複数の開口部が形成される。一般的に、遮光膜 B M に形成され、カラーフィルタ膜が露出する開口部のうち、最も周縁部側に形成された開口部の端部が、表示領域 D A と周辺領域 P F A の境界として規定される。

【 0 0 4 1 】

図 4 に示す絶縁膜 O C 1 は、カラーフィルタ膜 C F R、C F G、C F B を覆っている。絶縁膜 O C 1 は、カラーフィルタ膜から液晶層に対して不純物が拡散するのを防止する保護膜として機能する。絶縁膜 O C 1 は、例えばアクリル系の感光性樹脂等から成る、有機絶縁膜である。

【 0 0 4 2 】

絶縁膜 O C 1 は、配向膜 A L 2 に覆われる。配向膜 A L 2 は液晶層 L Q に含まれる液晶分子の初期配向を揃える機能を備える有機絶縁膜であって、例えばポリイミド樹脂から成る。また、配向膜 A L 2 は、液晶層 L Q に接する。

【 0 0 4 3 】

< 表示装置の赤外線センサ >

10

20

30

40

50

次に、図 1 に示す表示装置 D S P 1 が備える赤外線センサの構成例について説明する。図 6 は、表示装置が備える赤外線センサの構成例を示す断面図である。図 6 は、赤外線センサの構成例の概要を示している。このため、図 4 に示す複数の絶縁膜や導体パターンは、図 6 では図示が省略されている。図 7 は、図 6 に示す赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように、表示装置 D S P 1 は、基板 1 0 の前面 1 0 f と基板 2 0 の背面 2 0 b との間に配置される赤外線センサ 3 0 を有する。また、表示装置 D S P 1 は、赤外線センサ 3 0 と基板 2 0 との間に配置される部材 P S 1 を有する。部材 P S 1 は、赤外線センサ 3 0 の受光部 3 1 と対向する面 P S b と、面 P S b と交差する方向に延びる側面 P S s と、を有する。部材 P S 1 は、赤外線を透過する特性を備える。

10

【 0 0 4 5 】

赤外線センサ 3 0 は、受光部 3 1 と、受光部 3 1 に照射された光を電気信号に変換する光電変換回路と、を備える。赤外線センサ 3 0 は、基板 1 0 の前面 1 0 f と対向する背面 3 0 b および背面 3 0 b の反対側にあり、部材 P S 1 の面 P S b と対向する前面 3 0 f を備える。受光部 3 1 は、赤外線センサ 3 0 の前面 3 0 f に配置されている。

【 0 0 4 6 】

部材 P S 1 は、赤外線を透過する特性を備える部材であって、受光部 3 1 と対向する面 P S b と、面 P S b と交差する方向に延びる側面 P S s と、面 P S b の反対側にあり、基板 2 0 の背面 2 0 b と対向する面 P S f と、を備える。図 6 に示す例では、面 P S f は、光学フィルタ層 O P F の遮光膜 B M と対向する。

20

【 0 0 4 7 】

赤外線には、近赤外線、中赤外線、遠赤外線といった分けがある。分けには様々な用例が存在するが、例えば、近赤外線は $0.7 \sim 2 \mu\text{m}$ ($0.7 \mu\text{m}$ 以上、 $2 \mu\text{m}$ 未満) の波長、中赤外線は $2 \sim 4 \mu\text{m}$ ($2 \mu\text{m}$ 以上、 $4 \mu\text{m}$ 未満) の波長、遠赤外線は $4 \sim 1000 \mu\text{m}$ の波長という範囲である。表示装置 D S P 1 に近赤外線を受光する赤外線センサ 3 0 が内蔵されている場合、近赤外線を用いた生体認証に利用することができる。例えば、静脈に流れている血液の赤外線吸収特性を利用して、静脈の形状を可視化する技術がある。この技術を利用すれば、表示装置 D S P 1 が備える赤外線センサ 3 0 に、人間の手や腕などを経由した赤外線を照射することにより、静脈の形状を認識することができる。この静脈の形状を鍵として生体認証を行うことができる。

30

【 0 0 4 8 】

また、中赤外線は果物等の糖度に感度がある（言い換えれば糖に吸収されるエネルギー特性がある）ため、赤外線センサ 3 0 が中赤外線を受光できるものである場合は、糖度センサに利用することができる。また更には、遠赤外線は、熱に応じた感度があるため、赤外線センサ 3 0 が遠赤外線を受光できるものである場合は、熱センサに利用することができる。

【 0 0 4 9 】

ところが、赤外線センサ 3 0 に赤外線信号として入力される情報の識別信頼性を向上させるためには、赤外線センサ 3 0 の受光部 3 1 に目的外の光（言い換えればノイズ）が入射されることを防ぐ必要がある。また、受光部 3 1 に入射される赤外線信号（赤外線 3 2）の信号強度は強い程好ましい。

40

【 0 0 5 0 】

図 6 に示すように、表示装置 D S P 1 は、液晶層 L Q と基板 2 0 との間に配置され、複数種類のカラーフィルタ膜 C F および遮光膜 B M を含む光学フィルタ層 O P F を有する。部材 P S 1 は、面 P S b の反対側に配置され、光学フィルタ層 O P F と対向する面 P S f を有する。

【 0 0 5 1 】

表示装置 D S P 1 の場合、受光部 3 1 と対向する面 P S b を備える部材 P S 1 は、赤外線 3 2 を透過する特性を備える。また、複数種類のカラーフィルタ膜 C F および遮光膜 B

50

Mのうち、部材P S 1の面P S fと対向するカラーフィルタ膜C Fまたは遮光膜B Mは、赤外線3 2を透過する光学特性を備える。図6に示す例では、部材P S 1の面P S fと対向するのは、遮光膜B Mである。このため、遮光膜B Mは、赤外線3 2を透過する光学特性を備える。図7に示すように、遮光膜B Mは、カラーフィルタ膜C Fの周囲を囲むように格子状に形成されている。一方、部材P S 1は、赤外線センサ3 0と重なる位置に、選択的に形成されている。赤外線センサ3 0と重ならない位置には、部材P S 1は配置されていない。図6に示す赤外線センサ3 0と重なる位置に配置される部材P S 1は、赤外線3 2を赤外線センサ3 0の受光部3 1に導く導光路として機能する。

【0052】

また、部材P S 1は、液晶層L Qとは異なる屈折率を有する。このため、図6に模式的に示すように、ノイズ光3 3は、液晶層L Qと部材P S 1との界面において反射され易い。この結果、赤外線センサ3 0の受光部3 1に入射されるノイズ光3 3の量を低減できる。なおノイズ光3 3は、可視光の他、紫外線や赤外線など、可視光以外の波長帯の光も含む。

10

【0053】

単に赤外線センサ3 0を基板1 0と基板2 0との間に配置したとしても、表示装置D S P 1の部材P S 1が配置されていない場合、赤外線3 2の他、様々な方向からノイズ光3 3が赤外線センサ3 0の受光部3 1に入射するので、赤外線3 2による信号を正しく識別する信頼性が低い。一方、本実施の形態の場合、赤外線センサ3 0の受光部3 1と重なる位置に、赤外線3 2を透過する部材P S 1が配置されている。これにより、赤外線センサ3 0へのノイズ光3 3の入射を低減し、信号識別の信頼性を向上させることができる。

20

【0054】

部材P S 1の屈折率と、液晶層L Qの屈折率とは互いに異なるので、ノイズ光3 3のうち、部材P S 1の側面P S sに対して浅い角度で入射されるノイズ光3 3は、大部分が反射される。この場合、部材P S 1は、可視光透過性の材料で形成されていても良い。ただし、部材P S 1が可視光に対する遮光性を備えることが特に好ましい。部材P S 1が可視光に対する遮光性を備える場合、ノイズ光3 3のうち、可視光は、部材P S 1に対する入射角度に関わらずに、遮光される。図6に示す例の場合、遮光膜B Mは、可視光を遮光し、かつ、赤外線3 2を透過させる光学特性を備えている。部材P S 1が可視光に対する遮光性を備える場合、部材P S 1と遮光膜B Mとが互いに同じ材料により形成されていても良い。

30

【0055】

また、部材P S 1の厚さは、光学フィルタ層O P Fの厚さより厚い。なお、部材P S 1の厚さとは、基板1 0の前面1 0 fおよび基板2 0の背面2 0 bのいずれか一方から他方に向かう方向（図9に示すZ方向）における部材P S 1の長さとして定義できる。言い換えれば、部材P S 1の面P S fと面P S bとの離間距離として定義することもできる。なお、以下の説明において、表示装置を構成する各部材の「厚さ」に言及した場合には、特に異なる旨の説明がない時には、基板1 0の前面1 0 fおよび基板2 0の背面2 0 bのいずれか一方から他方に向かう方向の長さの意味である。詳細は後述するが、部材P S 1は、基板1 0と基板2 0間のギャップを維持し、液晶層L Qの厚さが局所的に薄くなることを抑制するスペーサ部材としての機能も備える。したがって、部材P S 1は、ある程度の厚さを備えている必要がある。部材P S 1の厚さが厚ければ、赤外線の経路距離が長くなるが、部材P S 1は、一体に形成されているので、経路距離が長くなったとしても、経路距離が長くなることによる赤外線の減衰は無視できる程小さい。

40

【0056】

なお、図6および図7に示す例では、赤外線センサ3 0の平面形状は四角形であり、部材P S 1の立体形状は円錐台形である。ただし、赤外線センサ3 0や部材P S 1の形状は、図6および図7に示す形状の他、種々の変形例がある。

【0057】

赤外線センサ3 0は、図4に示す基板1 0の前面1 0 f上から配向膜A L 1上のうち、

50

任意の位置に配置することができる。ただし、図 6 に示す赤外線 32 を電気信号に変換する光電変換回路までは赤外線センサ 30 に内蔵させることができるが、得られた電気信号を処理する回路は、例えば図 2 に示す回路部 C B 1 等に形成される。このため、電気信号を伝送する経路として、図 4 に示す導電層 C L 1 ~ C L 5 のいずれかに形成された導体パターンと、電氣的に接続されていることが好ましい。

【0058】

図 8 は、図 6 に示す赤外線センサの配置に関する詳細な構造例を示す拡大断面図である。図 9 は、図 8 に示す表示装置に対する変形例を示す拡大断面図である。図 8 や図 9 に示す例では、赤外線センサ 30 は、図 5 に示すトランジスタ r 1 と同層（絶縁膜 12 と絶縁膜 13 との間の層）に形成されている。赤外線センサ 30 は、前面 30 f に形成された電極 34 を備え、導電層 C L 2 に形成された配線 35 を介して電気信号を外部に出力する構造になっている。赤外線センサ 30 は、図 6 に示す赤外線 32 が入射されると電荷を出力する光電変換機能を備えたものであれば、種々の構造のセンサを利用可能である。例えば、赤外線のエネルギー帯域にバンドギャップを持つフォトトランジスタやフォトダイオードなど、半導体を利用したセンサを利用できる。また、フォトダイオードやフォトトランジスタの光電変換機能を有機膜に付与した有機センサを利用しても良い。

【0059】

図 8 および図 9 に示す構造の場合、赤外線センサ 30 の前面 30 f の一部分が絶縁膜 13 に覆われた状態になる。部材 P S 1 は赤外線センサ 30 の受光部 31 と対向する面 P S b を備えているので、部材 P S 1 から受光部 31 に入射される赤外線 32（図 6 参照）は、90 度に近い入射角度で入射されるので、部材 P S 1 と受光部 31 との間に他の部材があっても反射され難い。例えば図 9 に示す表示装置 D S P 2 の場合、部材 P S 1 の面 P S b と赤外線センサ 30 の受光部 31 との間に絶縁膜 13 ~ 16 および配向膜 A L 1 が配置されている。図 9 に示す変形例の構造の場合でも、部材 P S 1 の面 P S b と赤外線センサ 30 の受光部 31 との間に配置される各部材に対して、直角に近い入射角で赤外線が入射すれば、赤外線の減衰を抑制できる。

【0060】

ただし、屈折により赤外線 32 の減衰を抑制する観点からは、部材 P S 1 と受光部 31 との間に他の部材が介在しないことが好ましい。また、受光部 31 に入射するノイズ光 33（図 6 参照）を低減する観点からも、部材 P S 1 の面 P S b と赤外線センサ 30 の受光部 31 との間に介在する部材は少ない方が良い。

【0061】

図 8 に示す例では、赤外線センサ 30 上には、基板 10 の前面 10 f と液晶層 L Q との間にある複数の絶縁膜（図 8 の例では絶縁膜 13 ~ 16 および配向膜 A L 1）を貫通するコンタクトホール（開口部）C H 1 が形成されている。部材 P S 1 の背面 30 b は、コンタクトホール C H 1 の底面において、赤外線センサ 30 と接触している。一方、部材 P S 1 の面 P S f は、遮光膜 B M と接触している。この構造の場合、基板 20 側から照射され、遮光膜 B M を介して部材 P S 1 に入射した赤外線 32（図 6 参照）は強い強度を維持した状態で赤外線センサ 30 の受光部 31 に入射される。

【0062】

図 10 は、図 8 に示す表示装置に対する他の変形例を示す拡大断面図である。図 10 に示す表示装置 D S P 3 の場合、赤外線センサ 30 は、導電層 C L 5（絶縁膜 16 上）に形成されている。赤外線センサ 30 は、背面 30 b に形成された電極 34 を備え、導電層 C L 4 に形成された配線 35 を介して電気信号を外部に出力する構造になっている。赤外線センサ 30 の前面 30 f は、配向膜 A L 1 に覆われず、液晶層 L Q に接触している。また赤外線センサ 30 の受光部 31 は、部材 P S 1 の面 P S b と接触している。

【0063】

表示装置 D S P 3 の場合、絶縁膜 16 上に赤外線センサ 30 が形成されるので、絶縁膜 16 上に半導体素子を形成する場合には、工程が煩雑になる。したがって、上記した有機センサの光電変換機能部分を絶縁膜 16 上に配置することが好ましい。また、表示装置 D

10

20

30

40

50

ＳＰ３の場合、図８の表示装置ＤＳＰ１と比較して部材ＰＳ１の厚さを薄くすることができる。部材ＰＳ１のような突起部材を平面上に形成する場合、その高さ（厚さ）が大きくなる程、形状安定性が低下する。したがって、部材ＰＳ１の厚さを低くすることができれば、部材ＰＳ１の形状安定性が向上する。部材ＰＳ１の厚さを薄くできる点は、図９に示す表示装置ＤＳＰ２の場合も同様である。

【００６４】

また、図７に示すように、表示領域ＤＡには、複数の赤外線センサ３０および複数の部材ＰＳ１が配置されている。複数の赤外線センサ３０と複数の部材ＰＳ１とのそれぞれは、互いに重なっている。このように複数の赤外線センサ３０のそれぞれと重なる位置に赤外線３２（図６参照）の導光路を構成する部材ＰＳ１を配置することにより、複数の赤外線センサ３０のそれぞれの信号検出精度を向上させることができる。複数の赤外線センサ３０で検出された信号を集約することで、入力情報（上記した例で言えば、静脈の形状）の識別信頼性を向上させることができる。

10

【００６５】

ところで、上記した通り、部材ＰＳ１は、赤外線の導光路を構成する部材として機能するので、赤外線センサ３０と重なる位置には部材ＰＳ１が配置されるが、赤外線センサ３０と重ならない位置にも部材ＰＳ１と同じ、あるいは類似の構造を備える部材が配置されていても良い。図１１は、図１０に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。また、図１２は、図１１に示す赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。

20

【００６６】

図１１および図１２に示す表示装置ＤＳＰ４は、複数の部材ＰＳ１に加え、赤外線センサ３０と重ならない位置に配置される複数の部材ＰＳ２を有している点で図１０に示す表示装置ＤＳＰ３と相違する。部材ＰＳ２は、赤外線センサ３０と重ならない位置に配置されている点で部材ＰＳ１と相違するが、他の構造は、部材ＰＳ１と同じである。部材ＰＳ２は、液晶層ＬＱの厚さ、言い換えれば、配向膜ＡＬ１と配向膜ＡＬ２との離間距離が小さくなることを抑制するスペーサ部材である。表示領域ＤＡに複数のスペーサ部材が配置されることにより、液晶層ＬＱの厚さが局所的に薄くなることを抑制できる。部材ＰＳ１は、スペーサ部材としての機能と、赤外線の導光路としての機能と、を兼ねる。部材ＰＳ１、ＰＳ２は、例えば、フォトリソグラフィ技術を利用して、部材ＰＳ１、ＰＳ２の材料から成る膜を選択的に除去することにより形成される。ただし、部材ＰＳ１の光学特性によっては、例えばエッチングなど、他の方法で形成される場合もある。

30

【００６７】

また、図８に示す表示装置ＤＳＰ１のように、コンタクトホールＣＨ１内に挿入される部材ＰＳ１を形成する場合には、部材ＰＳ１と部材ＰＳ２（図１１参照）との形状が異なる場合もある。すなわち、部材ＰＳ２は、導光路として機能しないので、赤外線センサ３０が絶縁膜１２上に配置されている場合でも、配向膜ＡＬ１を貫通させる必要がない。この場合、図８に示す部材ＰＳ１の厚さは、図１１に示す部材ＰＳ２の厚さより厚い。

【００６８】

図１３は、図７に対する変形例である表示装置の赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。図１４は、図１３のＡ－Ａ線に沿った拡大断面図である。なお、図１４では、図６に対応する概要図であって、赤外線センサ３０が基板１０の前面１０ｆ上に搭載された状態を示し、図８～図１１等 に示す基板１０上の複数の絶縁層は図示を省略している。図１４に示す表示装置ＤＳＰ５の厚さ方向（Ｚ方向）において、赤外線センサ３０および部材ＰＳ１が形成される厚さ方向の位置は、図８、図９、図１０、および図１１に記載される例のいずれかと組み合わせ適用できる。

40

【００６９】

図１３および図１４に示す表示装置ＤＳＰ５は、赤外線センサ３０および部材ＰＳ１のそれぞれが、カラーフィルタ膜ＣＦと重なる位置に配置されている。表示装置ＤＳＰ５の

50

場合、カラーフィルタ膜 C F は、赤外線 3 2 (図 1 4 参照) を透過する光学特性を備える。一方、遮光膜 B M の光学特性としては、赤外線 3 2 を透過しても良いし、透過しなくても良い。ノイズ光 3 3 (図 1 4 参照) を低減する観点からは、遮光膜 B M は、赤外線 3 2 および可視光を遮光する特性を備えることが好ましい。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 に示す例では、互いに隣り合うカラーフィルタ膜 C F のそれぞれと重なる位置に赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 が配置されている。図示は省略するが、図 1 3 に対する変形例として、複数のカラーフィルタ膜 C F のうちの一部と重なる位置に選択的に赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 が配置されている構成もある。例えば、赤色用、青色用、緑色用のカラーフィルタ膜 C F のうち、緑色用のカラーフィルタ膜 C F G (図 4 参照) は、赤色の波長帯の光の透過率が低い。このため、赤外線 3 2 (図 1 4 参照) の透過率は、赤色用のカラーフィルタ膜 C F R (図 4 参照) および青色用のカラーフィルタ膜 C F B (図 4 参照) と比較して、低い場合がある。赤外線センサ 3 0 に照射される光の透過率を考慮して、複数種類のカラーフィルタ膜 C F のうち、緑色用のカラーフィルタ膜 C F G と重なる位置には、赤外線センサ 3 0 が配置されなくても良い。

10

【 0 0 7 1 】

また、図 1 3 に示す例では、赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 は、遮光膜 B M とは重ならない位置に配置されている。図示は省略するが、変形例として、赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 が、カラーフィルタ膜 C F と遮光膜 B M との境界と重なる位置に配置されていても良い。赤外線センサ 3 0 が可視光を透過しない場合、赤外線センサ 3 0 がカラーフィルタ膜 C F と重なる位置に配置されると、遮光膜 B M の開口率、言い換えれば、可視光の有効透過領域の面積率が低下する。したがって、赤外線センサ 3 0 とカラーフィルタ膜 C F とが重なる面積は、小さい程好ましい。図 7 に示すように、赤外線センサ 3 0 とカラーフィルタ膜 C F とが重なっていない状態は、遮光膜 B M の開口率を大きくする観点から特に好ましい。

20

【 0 0 7 2 】

図 1 5 は、図 7 に対する他の変形例である表示装置の赤外線センサ、スペーサ部材、カラーフィルタ膜、および遮光膜の平面的な位置関係を示す拡大平面図である。図 1 6 は、図 1 5 の A - A 線に沿った拡大断面図である。なお、図 1 4 では、図 6 に対応する概要図であって、赤外線センサ 3 0 が基板 1 0 の前面 1 0 f 上に搭載された状態を示し、図 8 ~ 図 1 1 等 に示す基板 1 0 上の複数の絶縁層は図示を省略している。図 1 4 に示す表示装置 D S P 5 の厚さ方向 (Z 方向) において、赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 が形成される厚さ方向の位置は、図 8、図 9、図 1 0、および図 1 1 に記載される例のいずれかと組み合わせ適用できる。

30

【 0 0 7 3 】

図 1 5 および図 1 6 に示す表示装置 D S P 6 が備える部材 P S 1 は、遮光膜 B M を貫通している点で図 6 および図 7 に示す表示装置 D S P 1 と相違する。表示装置 D S P 6 が備える部材 P S 1 は、光学フィルタ層 O P F を貫通する。図 1 6 に示す例では、部材 P S 1 は、遮光膜 B M を貫通し、基板 2 0 の背面 2 0 b に接触する。なお、図示は省略するが、本変形例を図 1 3 および図 1 4 に示す変形例と組み合わせた場合、部材 P S 1 は、カラーフィルタ膜 C F を貫通する。

40

【 0 0 7 4 】

表示装置 D S P 6 の場合、部材 P S 1 が光学フィルタ層 O P F を貫通するので、基板 2 0 側から見た平面視において、図 1 5 に示すように、部材 P S 1 の面 P S f が視認可能な状態になっている。この場合、図 1 6 に示すように、赤外線 3 2 は、基板 2 0 側から光学フィルタ層 O P F を介さずに部材 P S 1 に入射する。

【 0 0 7 5 】

図 7 に示す表示装置 D S P 1 の場合、遮光膜 B M は、赤外線を透過する光学特性を有しており、遮光膜 B M 自身が赤外線の導光路としての機能を備える。図 6 に示すように、部材 P S 1 の面 P S f に対して直角に近い角度で入射した赤外線 3 2 は、その殆どが部材 P

50

S 1 に入射される。しかし、部材 P S 1 の面 P S f に対する赤外線 3 2 の入射角度が小さい場合、遮光膜 B M と部材 P S 1 との界面において、赤外線 3 2 の一部が反射する。遮光膜 B M は導光路としての機能を備えているので、反射した赤外線 3 2 は、遮光膜 B M の延在方向に沿って導光され、赤外線センサ 3 0 には入射されない。

【 0 0 7 6 】

一方、図 1 5 および図 1 6 に示す表示装置 D S P 6 の場合、図 1 6 に示すように、赤外線 3 2 が光学フィルタ層 O P F を介さずに部材 P S 1 に入射するので、上記した反射の問題は生じない。この結果、赤外線センサ 3 0 に到達する赤外線 3 2 の強度を増大させることができる。

【 0 0 7 7 】

なお、図 6 に示す例の場合であっても、遮光膜 B M を構成する材料と部材 P S 1 を構成する材料とが互いに同一であれば、遮光膜 B M と部材 P S 1 との界面において、赤外線 3 2 の反射は生じ難い。また、遮光膜 B M と部材 P S 1 とが一体に形成されている場合には、赤外線 3 2 の反射は実質的には生じない。表示装置 D S P 6 が備える部材 P S 1 の場合、基板 2 0 の背面 2 0 b 上に部材 P S 1 を形成した後、遮光膜 B M を形成すれば良いので、遮光膜 B M と部材 P S 1 とを一括して形成する場合と比較して製造方法が容易である。

【 0 0 7 8 】

ただし、部材 P S 1 が光学フィルタ層 O P F を貫通する場合、部材 P S 1 の厚さは、少なくとも光学フィルタ層 O P F の厚さより厚くする必要がある。図 1 6 に示す例では、部材 P S 1 の厚さは、光学フィルタ層 O P F の厚さの 2 倍以上である。上記したように、部材 P S 1 のような突起部材を平面上に形成する場合、その高さ（厚さ）が大きくなる程、形状安定性が低下する。したがって、部材 P S 1 の形状を安定化させる観点からは、図 6 および図 7 に示す表示装置 D S P 1 のように、部材 P S 1 の面 P S f が光学フィルタ層 O P F （言い換えれば遮光膜 B M またはカラーフィルタ膜 C F ）と対向していることが好ましい。

【 0 0 7 9 】

表示装置 D S P 6 のように、部材 P S 1 が光学フィルタ層 O P F を貫通する場合、遮光膜 B M の光学特性は、赤外線を透過しても良いし、赤外線を透過しなくても良い。ただし、部材 P S 1 に入射する赤外線 3 2 に対するノイズ光 3 3 を低減する観点からは、部材 P S 1 に接する光学フィルタ層 O P F （言い換えれば遮光膜 B M またはカラーフィルタ膜 C F ）は、赤外線を遮光する光学特性を備えることが好ましい。カラーフィルタ膜 C F は、可視光域の光の少なくとも一部を透過させる機能を備えている。このため、カラーフィルタ膜 C F の場合、遮光膜 B M と比較すると、赤外線の透過率は高くなる傾向がある。したがって、部材 P S 1 に接する光学フィルタ層 O P F に赤外線に対する遮光特性を付与する場合、部材 P S 1 に接する光学フィルタ層 O P F は、図 1 5 および図 1 6 に示すように、遮光膜 B M であることが好ましい。

【 0 0 8 0 】

図 1 7 は、図 8 に示す表示装置に対する他の変形例を示す拡大断面図である。図 1 7 に示す表示装置 D S P 7 は、赤外線センサ 3 0 と基板 1 0 との間に、遮光膜 3 6 が配置されている点で、図 8 に示す表示装置 D S P 1 と相違する。なお、図 1 7 に示す表示装置 D S P 7 は、赤外線センサ 3 0 と基板 1 0 との間に遮光膜 3 6 が配置される実施態様の代表例として示しているが、Z 方向における赤外線センサ 3 0 の位置は、図 1 7 に示す態様には限定されない。表示装置 D S P 7 の厚さ方向（Z 方向）において、赤外線センサ 3 0 および部材 P S 1 が形成される厚さ方向の位置は、図 9、図 1 0、および図 1 1 に記載される例のいずれかと組み合わせて適用できる。

【 0 0 8 1 】

液晶表示装置の場合、図 2 に示すバックライト 4 0 から液晶層 L Q に向かって光が照射される。図 1 7 に示す表示装置 D S P 7 のように、基板 1 0 と赤外線センサ 3 0 との間に、遮光膜 3 6 が形成されている場合、基板 1 0 側から照射される光が回り込み、赤外線センサ 3 0 に対するノイズになることを抑制できる。図 1 7 に示す例では、遮光膜 3 6 は、

10

20

30

40

50

絶縁膜 11 と絶縁膜 12 との間に配置される。絶縁膜 11 と絶縁膜 12 との間の導電層 C L 1 は、図 5 に示すゲート電極 G E が配置される配線層である。ゲート電極 G E は、可視光や赤外線に対する遮光性を備える金属膜から成る。遮光膜 36 は、ゲート電極 G E と同じ金属膜から成る。この場合、ゲート電極 G E を形成する際に、複数のゲート電極 G E と複数の遮光膜 36 とを一括して形成することができる。

【0082】

図 18 は、図 2 に示すバックライトに含まれる光源の配置例を示す平面図である。図 19 は、図 18 に対する変形例である光源の配置例を示す平面図である。図 18 および図 19 では、表示領域 D A と重なる領域の範囲を二点鎖線で示している。

【0083】

図 18 に示す例では、バックライト 40 は、表示領域 D A と重なる位置に配置される導光板 41 および光源配置領域 42 に配置される複数の光源 43 を有する。複数の光源 43 のそれぞれは、例えば、L E D (light emitting diode) である。複数の光源 43 は、導光板 41 に隣接する光源配置領域 42 に配置される。また、複数の光源 43 は、可視光域の光を発生させる光源 43 V L と、赤外線を発生させる光源 43 I R と、を含む。

【0084】

通常の映像を表示する場合、複数の光源 43 V L から照射された可視光は、導光板 41 を介して図 2 に示す基板 10 側に照射される。また、赤外線を照射する場合、赤外線用の光源 43 I R から照射された赤外線は、導光板 41 を介して基板 10 側に照射される。赤外線を照射する際には、バックライト 40 は、赤外光源と考えることができる。したがって、表示装置 D S P 1 は、赤外線を出力する赤外光源であるバックライト 40 を備える。また、基板 10 は、赤外光源であるバックライト 40 と液晶層 L Q との間にある。

【0085】

また、図 19 に変形例として示す例では、バックライト 40 は、導光板 41 (図 18 参照) が配置されず、表示領域 D A と重なる位置に、複数の光源 43 が配置されている。複数の光源 43 は、可視光域の光を発生させる光源 43 V L と、赤外線を発生させる光源 43 I R と、を含む。図 19 に示す例の場合、表示領域 D A と重なる位置に複数の光源 43 が配置されるので、導光板 41 が介在しない。ただし、図 2 に示すバックライト 40 と基板 10 との間に、拡散板など、光を分散させる機能を備える光学機能シートが介在する。

【0086】

図 6 ~ 図 17 を用いて説明した赤外線センサ 30 に照射される赤外線 32 (図 6 参照) の光源は、表示装置 D S P 1 (図 6 参照) の外部にあっても良い。ただし、赤外線の用途に対応して、適切な強度の赤外線を供給する観点からは、赤外線の光源を表示装置自身が内蔵していることが好ましい。

【0087】

なお、図 18 および図 19 に示す例は、図 1 に示す表示装置 D S P 1 の変形例として説明したが、バックライト 40 の構造は、図 9 ~ 図 17 を用いて説明した各変形例の表示装置において、同様である。

【0088】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、または、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、表示装置に利用可能である。

【符号の説明】

【0090】

10, 20 基板

10

20

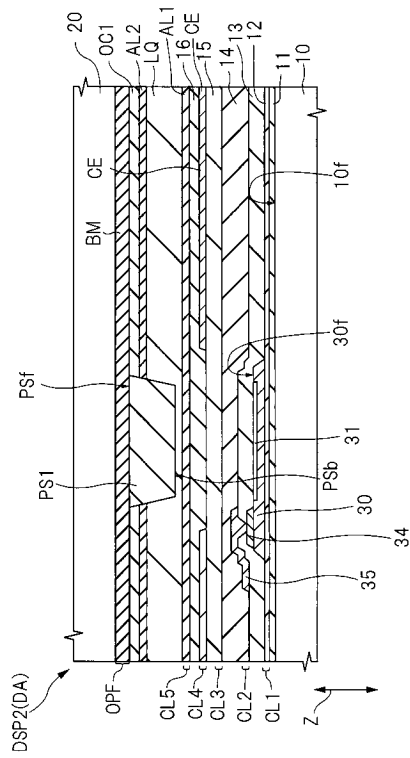
30

40

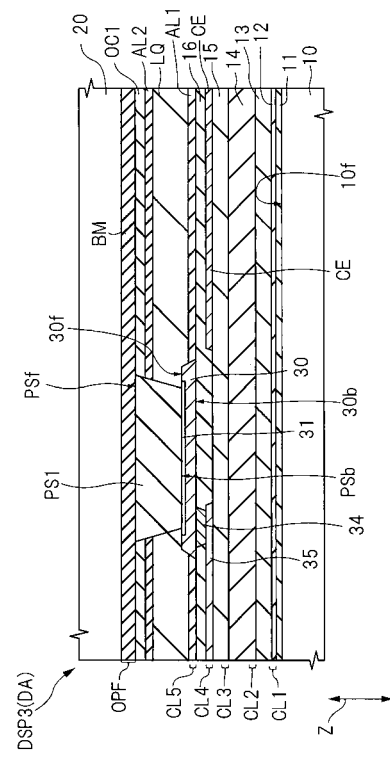
50

1 0 f , 2 0 f , 3 0 f	前面 (面)	
1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6	絶縁膜	
2 0 b , 3 0 b	背面 (面、主面)	
3 0	赤外線センサ	
3 1	受光部	
3 2	赤外線	
3 3	ノイズ光	
3 4	電極	
3 5	配線	
3 6	遮光膜	10
4 0	バックライト	
4 1	導光板	
4 2	光源配置領域	
4 3 , 4 3 I R , 4 3 V L	光源	
A L 1 , A L 2	配向膜	
B L	バックライト (光源)	
B M	遮光膜	
C B 1	回路部	
C D	共通電位供給回路	
C D P	導体パターン	20
C E	共通電極	
C F , C F B , C F G , C F R	カラーフィルタ膜	
C H 1	コンタクトホール (開口部)	
C H b	底面	
D A	表示領域	
D E	ドレイン電極	
D S P 1 , D S P 2 , D S P 3 , D S P 4 , D S P 5 , D S P 6 , D S P 7	表示装置	
L Q	液晶層	
O P F	光学フィルタ層	
P S 1 , P S 2	部材	30
P S b , P S f	面	
P S s	側面	

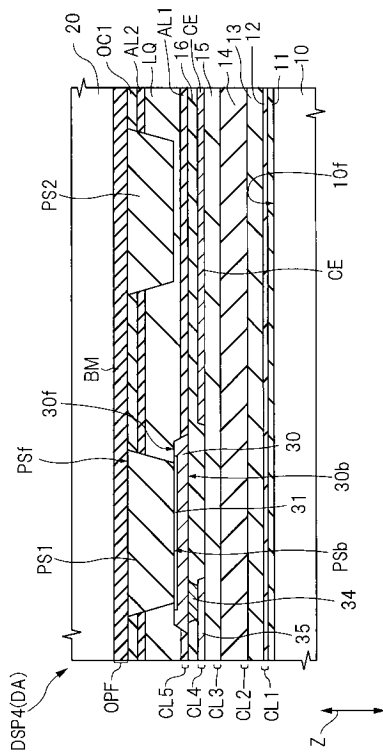
【 図 9 】



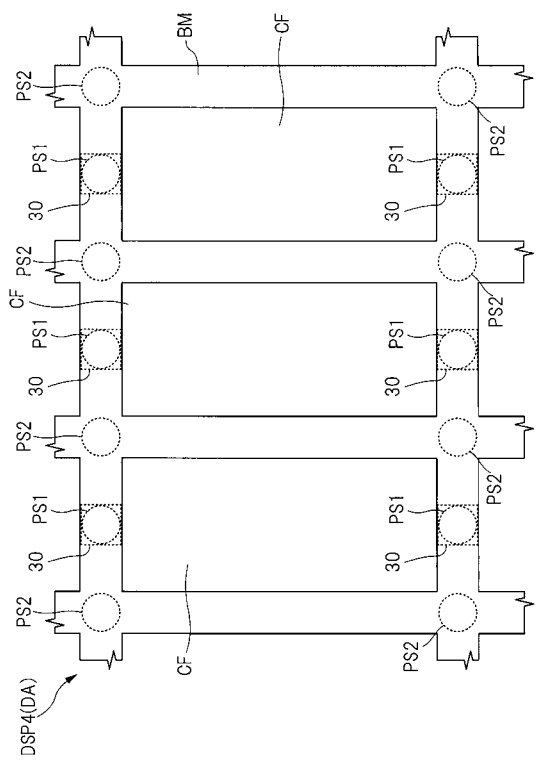
【 図 1 0 】



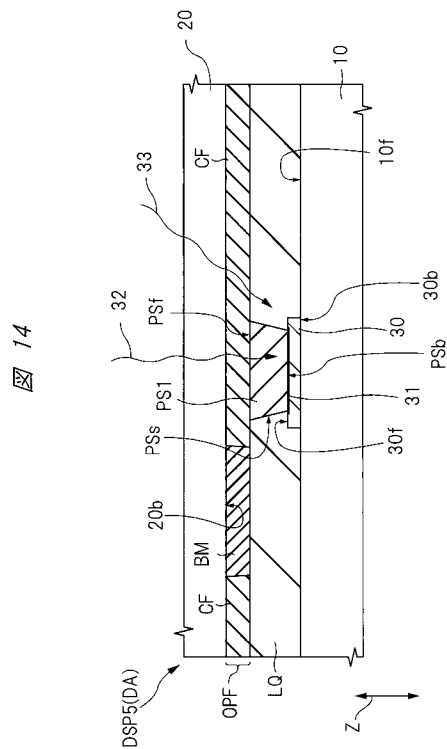
【 図 1 1 】



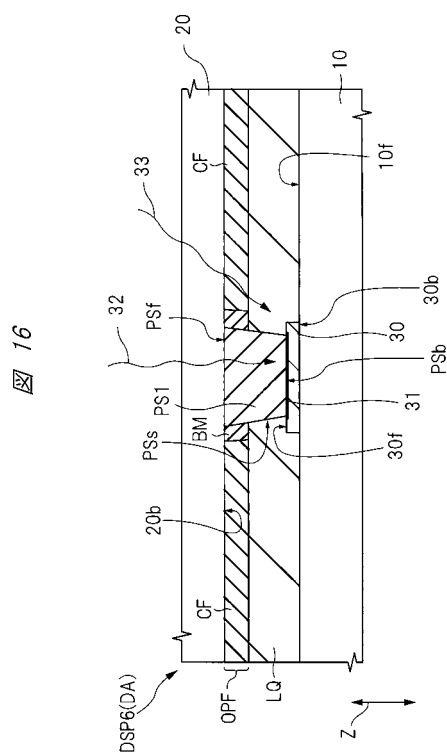
【 図 1 2 】



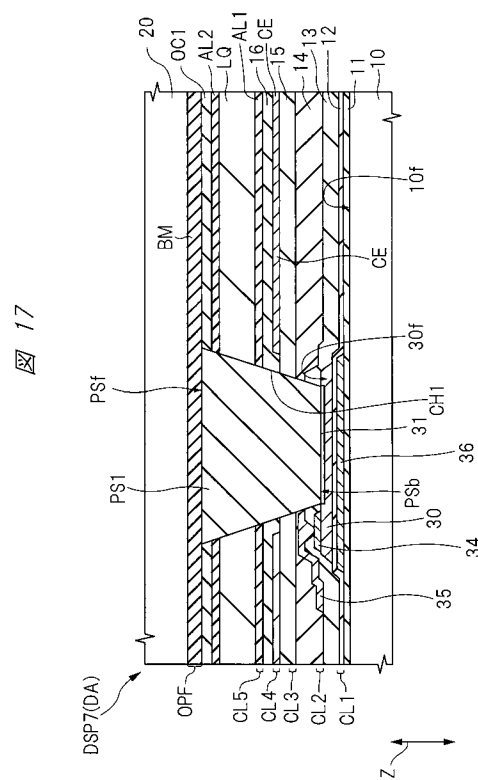
【 図 1 4 】



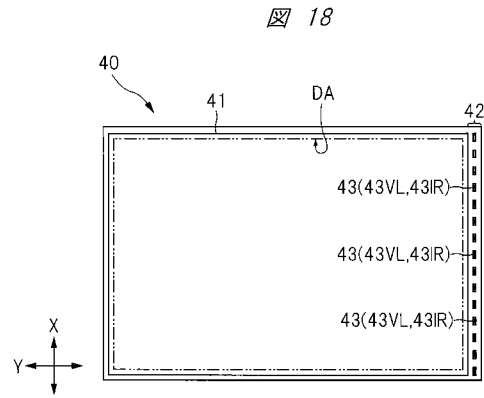
【 図 1 6 】



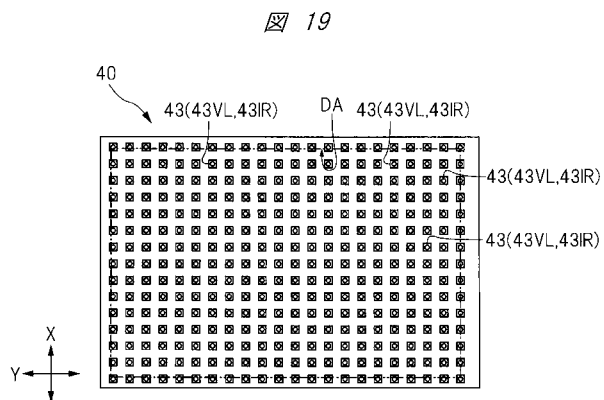
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 A	2 H 3 9 1	
G 0 2 B	5/22	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 C	5 C 0 9 4	
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z		
			G 0 2 B	5/22			
			G 0 2 B	5/20	1 0 1		

F ターム(参考) 2H148 BD21 BG02 CA12 CA19 CA24
 2H189 DA07 DA13 DA22 DA23 DA31 DA32 DA43 GA05 HA16 JA14
 LA02 LA14 LA15 LA27 LA31
 2H192 AA24 BB13 BC31 CB05 CB34 EA22 EA43 GB52 GD23
 2H291 FA02Y FA14Y FA71Z FA85Z FA91Y FC10 FD16 HA15 LA40
 2H391 AA03 AA15 AB04 AB14 AB33 AC13 AD01 EA02 EA11
 5C094 AA21 AA51 BA43 CA19 CA24 DA11 EC03 ED03 ED15 FA01
 FA02

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	JP2020098295A	公开(公告)日	2020-06-25
申请号	JP2018237127	申请日	2018-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	岡真一郎 富岡安		
发明人	岡 真一郎 富岡 安		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G09F9/30 G02B5/22 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G09F9/30.349.A G09F9/30.349.C G09F9/30.349.Z G02B5/22 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H092/GA48 2H092/GA50 2H092/GA55 2H092/GA61 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB52 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/KA04 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/KB14 2H092/KB23 2H092/NA25 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA09 2H148/BD21 2H148/BG02 2H148/CA12 2H148/CA19 2H148/CA24 2H189/DA07 2H189/DA13 2H189/DA22 2H189/DA23 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/GA05 2H189/HA16 2H189/JA14 2H189/LA02 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA27 2H189/LA31 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB34 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GB52 2H192/GD23 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FA91Y 2H291/FC10 2H291/FD16 2H291/HA15 2H291/LA40 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AB14 2H391/AB33 2H391/AC13 2H391/AD01 2H391/EA02 2H391/EA11 5C094/AA21 5C094/AA51 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA11 5C094/EC03 5C094/ED03 5C094/ED15 5C094/FA01 5C094/FA02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：改善显示设备的性能。显示装置（DSP1）包括具有前表面（10f）的基板（10），具有面对基板（10）的前表面（10f）的背面（20b）的基板（20）和设置在基板（10）之间的液晶层（LQ）。红外传感器30设置在基板10的前表面10f和基板20的后表面20b之间，并且构件PS1设置在红外传感器30和基板20之间。构件PS1具有面对红外传感器30的光接收部分31的表面PSb和在与表面PSb相交的方向上延伸的侧面PSs，并且具有透射红外线的光学特性。[选择图]图6

