

(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2021-39189
(P2021-39189A)

(43) 公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366G	2H189
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/01	2H199
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-159317 (P2019-159317)	(71) 出願人	502356528 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
(22) 出願日	令和1年9月2日(2019.9.2)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	吉田 公二 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	大平 啓史 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	大濱 総一郎 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

最終頁に続く

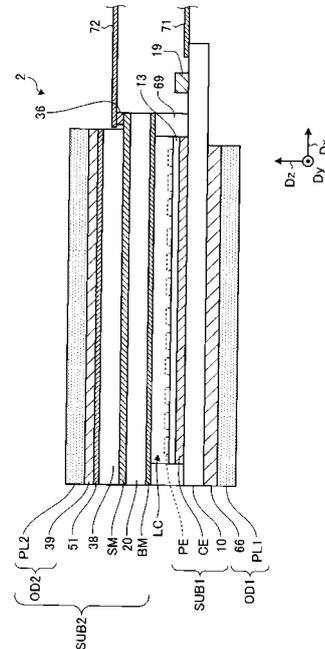
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示領域の透過率を下げることなく、表示領域の部分的な発熱状態を検出可能な表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、表表示領域を有する基板と、平面視で表示領域に重なる位置に配置される導電性細線を有する、複数の温度検出用配線とを有している。表示領域内には、遮光層が第1方向に延びるように配置されている。導電性細線は、遮光層と重なる位置に配置され、遮光層に沿って第1方向に延びる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域を有する基板と、
平面視で前記表示領域に重なる位置に配置される導電性細線を有する、複数の温度検出用配線とを有し、

表示領域内には、遮光層が第 1 方向に延びるように配置され、

平面視において、前記導電性細線は、前記遮光層と重なる位置に配置され、前記遮光層に沿って第 1 方向に延びる、

表示装置。

【請求項 2】

前記導電性細線の一端が第 1 配線に接続され、前記導電性細線の他端が第 2 配線に接続され、前記第 1 配線と前記第 2 配線との間で、温度変化に応じて変化する抵抗が検出される請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記温度検出用配線は、複数の前記導電性細線を備え、複数の前記導電性細線の一端は、第 1 連結配線で連結されて電氣的に接続され、複数の前記導電性細線の他端は、第 2 連結配線で連結されて電氣的に接続され、

前記第 1 配線は、前記第 1 連結配線に電氣的に接続され、

前記第 2 配線は、前記第 2 連結配線に電氣的に接続される、請求項 2 に記載の表示装置

。

【請求項 4】

前記第 1 方向に直交する第 2 方向の前記導電性細線の幅は、前記第 2 方向の前記遮光層の幅よりも小さい、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記導電性細線の幅は、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ガラス等の透光性を有する部材に対して画像を投影する所謂ヘッドアップディスプレイ (HUD: Head Up Display) が知られている (例えば、特許文献 1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 210328 号公報

【特許文献 2】特開 2016 - 051090 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の技術によると、太陽の光が光学系を介して表示装置に入射することがある。光学系により集光された太陽の光が表示装置に当たると、表示装置が劣化する可能性がある。

【0005】

特許文献 2 には、温度センサが表示領域の外側に配置された液晶表示装置が記載されている。太陽の光の入射状態は、太陽と表示装置との相対位置により変化するので、特許文献 2 の温度センサの位置では、光学系により集光された太陽の光が検知できるとは限らない。

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、表示領域の透過率を下げることなく、表示領域の部分的な発熱状態を検出可能な表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、一態様の表示装置は、表示領域を有する基板と、平面視で前記表示領域に重なる位置に配置される導電性細線を有する、複数の温度検出用配線とを有し、表示領域内には、遮光層が第1方向に延びるように配置され、前記導電性細線は、前記遮光層と重なる位置に配置され、前記遮光層に沿って第1方向に延びる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、ヘッドアップディスプレイを模式的に説明する説明図である。

【図2】図2は、表示装置を模式的に説明する説明図である。

【図3】図3は、表示装置の画素を説明する説明図である。

【図4】図4は、温度検出用配線の配置を説明するための平面図である。

【図5】図5は、図4に示す表示装置の模式的なV-V'断面を示す断面図である。

【図6】図6は、図4に示す表示装置の模式的なVI-VI'断面を示す断面図である。

【図7】図7は、温度検出用配線を説明するための断面図である。

【図8】図8は、1つの温度検出用配線の温度に対する抵抗変化率である。

20

【図9】図9は、複数の温度検出用配線の抵抗変化率の分布の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本開示が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、開示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、当然に本開示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、本開示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、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

30

【0010】

図1は、ヘッドアップディスプレイを模式的に説明する説明図である。ヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display：以下、HUDという。）装置1は、バックライト6、拡散板9、表示装置2、ウインドシールドWSと、表示装置2からの画像を拡大してウインドシールドWSへ投影する光学系RMとを備える。

【0011】

筐体4は、光源装置として機能するバックライト6、バックライト6からの光Lを光源として画像を出力する表示装置2、表示装置2とバックライト6との間に設けられる拡散板9と、光学系RMとを収容する。バックライト6から発せられた光Lは、拡散板9により拡散されて表示装置2を経ることで一部又は全部が透過し、光学系RM及びウインドシールドWSにより反射されてユーザHに到達することで、ユーザHの視界内で画像VIとして認識される。すなわち、本実施形態の表示装置2は、光学系RM、ウインドシールドWSを用いたヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display：HUD）装置1として機能する。ウインドシールドWSは、ユーザHの視線上に位置する透光性を有する部材であればよく、例えば車両のフロントガラスであってもよい。

40

【0012】

本実施形態のHUD装置1では、ミラー部材RM1と、ミラー部材RM2とを含む光学

50

系 R M によって表示装置 2 を通った後の光 L を導いている。ミラー部材 R M 1 は、平面鏡であり、ミラー部材 R M 2 は、凹面鏡である。ミラー部材 R M 1 は、凹面鏡であってもよい。光学系 R M はこれに限られず、光学系 R M が、ミラー部材の枚数は 1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。

【0013】

次に、表示装置 2 について説明する。図 2 は、表示装置を模式的に説明する説明図である。図 3 は、表示装置の画素を説明する説明図である。図 4 は、温度検出用配線の配置を説明するための平面図である。図 5 は、図 4 に示す表示装置の模式的な V - V ' 断面を示す断面図である。図 6 は、図 4 に示す表示装置の模式的な V I - V I ' 断面を示す断面図である。本実施形態の表示装置 2 は、光 L を光源として画像を出力する透過型の液晶ディスプレイである。表示装置 2 は、DDIC (Display Driver Integrated Circuit) 19 を備えている。

10

【0014】

表示装置 2 は、表示パネルとも呼ばれる。図 2 に示すように、表示装置 2 の表示領域 A には、画素 V P i x がマトリクス状 (行列状) に多数配置されている。

【0015】

図 3 に示す画素 V P i x は、複数の副画素 S P i x を有している。副画素 S P i x には、それぞれスイッチング素子 T r 及び液晶容量 8 a がある。スイッチング素子 T r は、薄膜トランジスタにより構成されるものであり、この例では、n チャンネルの MOS (Metal Oxide Semiconductor) 型の TFT で構成されている。画素電極 P E と共通電極 C E との間に絶縁層 2 4 が設けられ、これらによって図 3 に示す保持容量 8 b が形成される。

20

【0016】

図 2 に示すように、制御回路 1 1 0 は、例えば表示制御回路 1 1 1 及び光源制御回路 1 1 2 として機能する。表示制御回路 1 1 1 は、例えば、マスタークロック、水平同期信号、垂直同期信号、画素信号、バックライト 6 の駆動命令信号等を DDIC 19 に出力する画素信号は、例えば、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の個々の階調値を組み合わせた信号である。また、表示制御回路 1 1 1 は、光源制御回路 1 1 2 に制御された光源 6 1 の発光量に基づいて複数の画素のうち一部又は全部の出力階調値を制御する機能を有する。光源制御回路 1 1 2 は、画素信号と同期して、光源 6 1 の動作を制御する。

30

【0017】

第 1 基板 1 0 (図 5 参照) には、図 3 に示す各副画素 S P i x のスイッチング素子 T r 、信号線 S G L 、走査線 G C L 等が形成されている。信号線 S G L は、図 5 に示す各画素電極 P E に画素信号を供給するための配線である。走査線 G C L は、各スイッチング素子 T r を駆動する駆動信号を供給するための配線である。信号線 S G L 及び走査線 G C L は、図 5 に示す第 1 基板 1 0 の表面と平行な平面に延出する。

【0018】

図 3 に示すように、信号線 S G L 及び走査線 G C L に沿うように遮光層 B M が形成されている。なお、図 3 では、スイッチング素子 T r の電氣的な接続が示されているが、実際には遮光層 B M は、スイッチング素子 T r にも重畳している。副画素 S P i x は、遮光層 B M で囲まれた開口を有しており、図 3 に示す各副画素 S P i x の開口に、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色に着色されたカラーフィルタ C F R 、C F G 、C F B が 1 組として対応付けられる。そして、3 色のカラーフィルタ C F R 、C F G 、C F B に対応する副画素 S P i x を 1 組として画素 V P i x が構成される。なお、カラーフィルタは、4 色以上の色領域を含んでいてもよい。

40

【0019】

図 2 に示す DDIC 19 は、ゲートドライバとして、走査線 G C L を順次選択する。DDIC 19 は、選択された走査線 G C L を介して、走査信号を副画素 S P i x のスイッチング素子 T r のゲートに印加する。これにより、副画素 S P i x のうちの 1 行 (1 水平ライン) が表示駆動の対象として順次選択される。

50

【0020】

また、DDIC19は、選択された1水平ラインを構成する副画素SPixに、ソースドライバとして、信号線SGLを介して画素信号を供給する。そして、これらの副画素SPixでは、供給される画素信号に応じて1水平ラインずつ表示が行われるようになっている。

【0021】

DDIC19は、共通電極ドライバとして、共通電極CEに対して共通電位を印加する。共通電位は、複数の副画素SPixに、共通に加えられる直流の電圧信号である。

【0022】

以上説明したように、DDIC19は、ゲートドライバ、ソースドライバ、共通電極ドライバとして機能する。DDIC19は、ゲートドライバ、ソースドライバ、共通電極ドライバをそれぞれ別に構成してもよい。また、ゲートドライバ、ソースドライバ、共通電極ドライバの少なくとも1つを、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)を用いて第1基板10の上に形成してもよい。

10

【0023】

図2に示すように、複数の温度検出用配線SMが配列している。温度検出用配線SMの両端子が引き出され、抵抗検出回路120に電氣的に接続されている。抵抗検出回路120は、温度検出用配線SMの抵抗をAD変換し、抵抗検出信号を制御回路110へ出力する。

【0024】

次に、本実施形態の表示装置2の構成例を詳細に説明する。図5に示すように、表示装置2は、アレイ基板SUB1と、対向基板SUB2と、表示機能層としての液晶層LCとを備える。対向基板SUB2は、アレイ基板SUB1の表面に垂直な方向に対向して配置される。液晶層LCはアレイ基板SUB1と対向基板SUB2との間に設けられる。

20

【0025】

なお、本実施形態において、対向基板SUB2の第1基板10の表面に垂直な方向において、第1基板10から対向基板SUB2の第2基板20に向かう方向を「上側」とする。また、第2基板20から第1基板10に向かう方向を「下側」とする。

【0026】

アレイ基板SUB1は、第1基板10と、画素電極PEと、共通電極CEと、偏光板PL1とを有する。第1基板10には、TFT(Thin Film Transistor)等のスイッチング素子Trや、走査線GCL、信号線SGL等の各種配線(図5では省略して示す)が設けられる。

30

【0027】

共通電極CEは、第1基板10の上側に設けられる。画素電極PEは、絶縁層24を介して共通電極CEの上側に設けられる。画素電極PEは、共通電極CEとは異なる層に設けられ、平面視で、共通電極CEと重畳して配置される。また、画素電極PEは、平面視でマトリクス状に複数配置される。偏光板PL1は、接着層66を介して第1基板10の下側に設けられる。画素電極PE及び共通電極CEは、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)等の透光性を有する導電性材料が用いられる。なお、本実施形態では、画素電極PEが共通電極CEの上側に設けられる例について説明したが、共通電極CEが画素電極PEの上側に設けられていてもよい。

40

【0028】

また、第1基板10には、DDIC19と、フレキシブル基板71が設けられる。DDIC19は、図1に示す制御回路110として機能する。

【0029】

対向基板SUB2は、第2基板20と、第2基板20の一方の面に形成された遮光層BMと、第2基板20の他方の面に設けられたシールド導電層51と、温度検出用配線SMと、保護層38と、接着層39と、偏光板PL2とを有する。図6に示すように、カラーフィルタCFR、CFG、CFBも、遮光層BMと同様に、第2基板20の一方の面に形

50

成される。

【0030】

図4に示すように、温度検出用配線SMは、第2基板20の上に複数配列されている。図5に示すように、第2基板20にはフレキシブル基板72が接続されている。温度検出用配線SMは、端子部36を介して、フレキシブル基板72に電氣的に接続される。フレキシブル基板71は、図2に示す抵抗検出回路120に接続される。なお、温度検出用配線SMの詳細な構成については後述する。

【0031】

保護層38は、温度検出用配線SMを保護するための絶縁層である。保護層38は、アクリル系樹脂等の透光性の樹脂を用いることができる。保護層38の上には、シールド導電層51が形成されている。言い換えると、複数の温度検出用配線SMと、シールド導電層51とは、第2基板31の上方にあり、複数の温度検出用配線SMは、シールド導電層51の下方に積層される。保護層38は、シールド導電層51と、温度検出用配線SMとを電氣的に絶縁している。

10

【0032】

シールド導電層51は、それぞれ透光性導電層であり、例えば、ITO、IZO (Indium Zinc Oxide)、SnO、有機導電膜などで形成される。シールド導電層51は、酸化スズ(SnO₂)及び二酸化ケイ素(SiO₂)を主成分とする酸化物層や、酸化ガリウム(Ga₂O₃)、酸化インジウム(In₂O₃)及び酸化スズ(SnO₂)を主成分とする酸化物層や、ITOを主材料としケイ素(Si)を含有する透光性の導電層等を用いてもよい。図5に示すように、シールド導電層51の上に、接着層39を介して偏光板PL2が設けられている。

20

【0033】

偏光板PL1を含む第1光学素子OD1は、第1基板10の外面、あるいは、バックライト6(図2参照)と対向する面に配置される。偏光板PL2を含む第2光学素子OD2は、第2基板20の外面、あるいは、観察位置側の面に配置される。偏光板PL1の第1偏光軸及び偏光板PL2の第2偏光軸は、平面視においてクロスニコルの位置関係にある。なお、第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2は、位相差板などの他の光学層を含んでいてもよい。

30

【0034】

第1基板10と第2基板20とは所定の間隔を設けて配置される。第1基板10と第2基板20との間の空間は、シールド部69により封止される。第1基板10、第2基板20、及びシールド部69によって囲まれた空間に液晶層LCが設けられる。液晶層LCは、通過する光を電界の状態に応じて変調するものであり、例えば、FFS (Fringe Field Switching: フリンジフィールドスイッチング)を含むIPS (In-Plane Switching: インプレーンスイッチング)等の横電界モードの液晶が用いられる。なお、図5に示す液晶層LCとアレイ基板SUB1との間、及び液晶層LCと対向基板SUB2との間には、図示を省略した配向膜がそれぞれ配設される。本実施形態では、画素電極PEと共通電極CEとの間に発生する横電界により、液晶層LCが駆動される。

40

【0035】

第1基板10の下側には、図1及び図2に示すバックライト6が設けられる。バックライト6からの光は、アレイ基板SUB1を通過して、その位置の液晶の状態により変調され、表示面への透過状態が場所によって変化する。これにより、表示装置2の表示領域Aに画像が表示される。

【0036】

次に、図4に示すVI-VI'断面について、詳細に説明する。図6において、アレイ基板SUB1は、ガラス基板や樹脂基板などの透光性及び絶縁性を有する第1基板10を基体としている。アレイ基板SUB1は、第1基板10の対向基板SUB2と対向する側に、第1絶縁層11、第2絶縁層12、第3絶縁層13、信号線SGL、画素電極PE、

50

共通電極 C E、第 1 配向膜 A L 1 などを備えている。

【 0 0 3 7 】

第 1 基板 1 0 上に、図 6 の断面では現れないが、走査線 G C L 及びスイッチング素子 T r (図 4 参照) のゲート電極が設けられ、図 6 に示す第 1 絶縁層 1 1 が走査線 G C L 及びゲート電極 G E (図 4 参照) を覆う。なお、第 1 絶縁層 1 1、走査線 G C L 及びゲート電極の下に、さらにシリコン酸化物やシリコン窒化物などの透光性を有する無機系材料によって形成されている絶縁層があってもよい。

【 0 0 3 8 】

第 1 絶縁層 1 1 上には、図 6 の断面では現れないが、スイッチング素子 T r (図 4 参照) の半導体層が積層されている。半導体層は、例えば、アモルファスシリコンによって形成されているが、ポリシリコン又は酸化物半導体によって形成されていてもよい。

10

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように、第 2 絶縁層 1 2 は、信号線 S G L を覆っている。第 2 絶縁層 1 2 は、例えばアクリル樹脂などの透光性を有する樹脂材料によって形成され、無機系材料によって形成された他の絶縁膜と比べて厚い膜厚を有している。ただし、第 2 絶縁層 1 2 については無機系材料によって形成されたものであってもよい。

【 0 0 4 0 】

また、図 6 の断面では現れないが、第 2 絶縁層 1 2 上には、半導体層の一部を覆うスイッチング素子 T r (図 4 参照) のソース電極と、半導体層の一部を覆うスイッチング素子 T r (図 4 参照) のドレイン電極とが設けられている。ドレイン電極は、信号線 S G L と同じ材料で形成されている。スイッチング素子 T r (図 4 参照) の半導体層の上には、第 3 絶縁層 1 3 が設けられている。以上説明したスイッチング素子 T r は、ボトムゲート型であるが、トップゲート型であってもよい。

20

【 0 0 4 1 】

共通電極 C E は、第 2 絶縁層 1 2 の上に位置している。また、図 6 において、共通電極 C E は、第 3 絶縁層 1 3 を介して信号線 S G L と対向している。第 3 絶縁層 1 3 は、例えば、シリコン酸化物やシリコン窒化物などの透光性を有する無機系材料によって形成されている。

【 0 0 4 2 】

共通電極 C E は、第 3 絶縁層 1 3 によって覆われている。第 3 絶縁層 1 3 は、例えば、シリコン酸化物やシリコン窒化物などの透光性を有する無機系材料によって形成されている。

30

【 0 0 4 3 】

画素電極 P E は、第 3 絶縁層 1 3 の上に位置し、第 3 絶縁層 1 3 を介して共通電極 C E と対向している。画素電極 P E 及び、共通電極 C E は、例えば、I T O (I n d i u m T i n O x i d e) や I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e) などの透光性を有する導電材料によって形成されている。画素電極 P E は、第 1 配向膜 A L 1 によって覆われている。第 1 配向膜 A L 1 は、第 3 絶縁層 1 3 も覆っている。

【 0 0 4 4 】

対向基板 S U B 2 は、ガラス基板や樹脂基板などの透光性及び絶縁性を有する第 2 基板 2 0 を基体としている。対向基板 S U B 2 は、第 2 基板 2 0 のアレイ基板 S U B 1 と対向する側に、遮光層 B M、カラーフィルタ C F R、C F G、C F B、オーバーコート層 O C、第 2 配向膜 A L 2 などを備えている。

40

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すように、遮光層 B M は、第 2 基板 2 0 のアレイ基板 S U B 1 と対向する側に位置している。そして、図 6 に示すように、遮光層 B M は、画素電極 P E とそれぞれ対向する開口部 A P を規定している。遮光層 B M は、黒色の樹脂材料や、遮光性の金属材料によって形成されている。

【 0 0 4 6 】

カラーフィルタ C F R、C F G、C F B のそれぞれは、第 2 基板 2 0 のアレイ基板 S U

50

B 1 と対向する側に位置し、それぞれの端部が遮光層 B M に重なっている。一例では、カラーフィルタ C F R、C F G、C F B は、それぞれ青色、赤色、緑色に着色された樹脂材料によって形成されている。

【 0 0 4 7 】

オーバーコート層 O C は、カラーフィルタ C F R、C F G、C F B を覆っている。オーバーコート層 O C は、透光性を有する樹脂材料によって形成されている。第 2 配向膜 A L 2 は、オーバーコート層 O C を覆っている。第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 は、例えば、水平配向性を示す材料によって形成されている。

【 0 0 4 8 】

対向基板 S U B 2 は、遮光層 B M、カラーフィルタ C F R、C F G、C F B などを備えている。遮光層 B M は、図 3 に示した走査線 G C L、信号線 S G L、スイッチング素子 T r などの配線部と対向する領域に配置されている。

10

【 0 0 4 9 】

図 6 において、対向基板 S U B 2 は、3 色のカラーフィルタ C F R、C F G、C F B を備えていたが、青色、赤色、及び、緑色とは異なる他の色、例えば白色、透明、イエロー、マゼンタ、シアンなどのカラーフィルタを含む 4 色以上のカラーフィルタを備えていてもよい。また、これらのカラーフィルタカラーフィルタ C F R、C F G、C F B は、アレイ基板 S U B 1 に備えられていてもよい。

【 0 0 5 0 】

上述したアレイ基板 S U B 1 及び対向基板 S U B 2 は、第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 が向かい合うように配置されている。液晶層 L C は、第 1 配向膜 A L 1 と第 2 配向膜 A L 2 との間に封入されている。液晶層 L C は、誘電率異方性が負のネガ型液晶材料、あるいは、誘電率異方性が正のポジ型液晶材料によって構成されている。

20

【 0 0 5 1 】

アレイ基板 S U B 1 がバックライト 6 (図 1 参照) と対向し、対向基板 S U B 2 が表示面側に位置する。バックライト 6 としては、種々の形態のものが適用可能であるが、その詳細な構造については説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

例えば、液晶層 L C がネガ型液晶材料である場合であって、液晶層 L C に電圧が印加されていない状態では、液晶分子 L M は、図 4 に示す D x - D y 平面内において、その長軸が第 1 方向 D x に沿う方向に初期配向している。一方、液晶層 L C に電圧が印加された状態、つまり、画素電極 P E と共通電極 C E との間に電界が形成されたオン時において、液晶分子 L M は、電界の影響を受けてその配向状態が変化する。オン時において、入射した直線偏光は、その偏光状態が液晶層 L C を通過する際に液晶分子 L M の配向状態に応じて変化する。

30

【 0 0 5 3 】

次に、温度検出用配線 S M について詳細に説明する。図 4 に示すように、温度検出用配線 S M は、複数の導電性細線 3 3 と、第 1 連結配線 3 4 a と、第 2 連結配線 3 4 b とを有している。複数の導電性細線 3 3 の一端は、第 1 連結配線 3 4 a で電氣的に接続されており、複数の導電性細線 3 3 の他端は、第 1 連結配線 3 4 a で電氣的に接続されている。

40

【 0 0 5 4 】

導電性細線 3 3 は、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、銀 (A g)、モリブデン (M o)、クロム (C r)、チタン (T i) 及びタングステン (W) から選ばれた 1 種以上の金属層で形成される。又は、導電性細線 3 3 は、アルミニウム (A l)、銅 (C u)、銀 (A g)、モリブデン (M o)、クロム (C r)、チタン (T i) 及びタングステン (W) から選ばれた 1 種以上を含む合金の金属層で形成される。導電性細線 3 3 は、例えば、A l N d、A l C u、A l S i、A l S i C u などのアルミニウム合金を用いることができる。また、導電性細線 3 3 は、上述した金属材料又は上述した材料の 1 種以上を含む合金の導電層が複数積層された積層体としてもよい。

【 0 0 5 5 】

50

図6に示す導電性細線33(温度検出用配線SM)の幅 W_{sm} は、長手方向に直交する長さであり、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、さらに $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の範囲にあることがより好ましい。幅 W_{sm} が $10\mu\text{m}$ 以下であると、遮光層の幅 W_{bm} よりも小さくできるため、開口率を損なう可能性が低くなるからである。また、幅 W_{sm} が $1\mu\text{m}$ 以上であると、導電性細線33(温度検出用配線SM)の形状が安定し、断線する可能性が低くなるからである。

【0056】

複数の第1連結配線34aには、それぞれ第1配線37aが接続される。また複数の第2連結配線34bには、それぞれ第2配線37bが接続される。つまり、本実施形態において、温度検出用配線SMの一端側に第1配線37aが接続され、他端側に第2配線37bが接続される。第1配線37aは、周辺領域FRに沿って設けられる。また、第2配線37bは、周辺領域FRに沿って設けられる。

10

【0057】

1つの温度検出用配線SMに接続された第1配線37aと第2配線37bとは、それぞれ別の端子部36に接続される。つまり、温度検出用配線SMの一端である第1配線37aと、温度検出用配線SMの他端である第2配線37bとは、それぞれ端子部36を介して、フレキシブル基板72に引き出される。温度検出用配線SMの第1配線37aと、温度検出用配線SMの第2配線37bとは、フレキシブル基板72を介して、図2に示す抵抗検出回路120に電気的に接続されている。抵抗検出回路120において、温度検出用配線SMの一端である第1配線37aと、温度検出用配線SMの他端である第2配線37bとの間で、温度変化に応じて変化する抵抗変化が検出される。

20

【0058】

第1配線37a及び第2配線37bは、導電性細線33に用いられる金属材料、或いは合金等と同じ材料を用いることができる。また、第1配線37a及び第2配線37bは、良好な導電性を有する材料であればよく、導電性細線33と異なる材料が用いられてもよい。

【0059】

複数の導電性細線33の一端は、第1連結配線34aで連結されて電気的に接続される。複数の導電性細線33の他端は、第2連結配線34bで連結されて電気的に接続される。第1配線37aは、第1連結配線34aに電気的に接続され、第2配線37bは、第2連結配線34bに電気的に接続される。この構成により、温度検出用配線SMは、所定の面積の範囲で、表示領域AAの部分的な発熱状態を検出することができる。温度検出用配線SMは、導電性細線33の数に応じて、抵抗値が調整される。

30

【0060】

平面視において、導電性細線33は、遮光層BMと重なる位置に配置されている。図5に示すように、導電性細線33は、遮光層BMに沿って、第1方向に延びる。なお、導電性細線33の平面形状は、直状の金属細線に限定されず、例えば、平面視で信号線SGLがジグザグ線状或いは、波線状である場合、導電性細線33の平面形状は、信号線SGLの形状に沿って、ジグザグ線状或いは、波線状の構成であってもよい。

【0061】

図4に示すように、隣り合う温度検出用配線SMの間のスリットSPの第2方向 D_y の幅は、隣り合う導電性細線33の間隔と同じことが望ましい。これにより、導電性細線33の間隔が面内で揃うので、意図しない回折光が抑制される。

40

【0062】

図6では、導電性細線33に重なる遮光層BMから導電性細線33に重なる遮光層BMまでの間には、導電性細線33に重ならない遮光層BMが8つある。第1配線37a又は第2配線37bに電気的に接続しないダミーの導電性細線を備え、ダミー導電性細線が、導電性細線33に重ならない遮光層BMに重畳するようにしてもよい。

【0063】

図4に示すように、シールド導電層51は、表示装置2の製造時及び使用時における静

50

電気抑制のために設けられる。シールド導電層 5 1 を設けない場合、外部から静電気などの電磁ノイズが侵入すると、導電性細線 3 3 がない領域があるため、電磁ノイズの抑制効果が十分でない可能性がある。

【0064】

図 4 に示すように、シールド導電層 5 1 は、第 2 基板 2 0 のほぼ全面に形成され、表示領域 A A の全面及び周辺領域 F R に亘って設けられている。すなわち、シールド導電層 5 1 は、導電性細線 3 3 と重畳する部分と、導電性細線 3 3 と重畳しない部分とを有している。

【0065】

また、シールド導電層 5 1 は、第 2 基板 2 0 の端部まで配置されることが好ましい。さらに、シールド導電層 5 1 は、周辺領域 F R から、導電テープ等により、電源やグラウンドなどの固定電位に電氣的に接続されている。

10

【0066】

シールド導電層 5 1 は、図 4 に示すように、第 1 連結配線 3 4 a、第 2 連結配線 3 4 b、第 1 配線 3 7 a 及び第 2 配線 3 7 b と重畳する位置に設けられていることが好ましい。シールド導電層 5 1 の平面視での面積は、導電性細線 3 3 の合計の面積よりも大きい。

【0067】

以上説明したように、本実施形態の表示装置 2 は、表示領域 A A を有する基板と、複数の温度検出用配線 S M とを有している。温度検出用配線 S M は、平面視で表示領域 A A に重なる位置に配置される導電性細線 3 3 を有する。表示領域 A A 内には、遮光層 B M が第 1 方向 D x に延びるように配置されている。温度検出用配線 S M の導電性細線 3 3 は、遮光層と重なる位置に配置され、前記遮光層に沿って第 1 方向に延びる。この構成により、温度検出用配線 S M は、副画素 S P i x の開口を遮ることがないので、表示領域の透過率を下げることなく、表示領域 A A の部分的な発熱状態を検出することができる。

20

【0068】

本実施形態においては、第 2 基板 2 0 上に、導電層 3 3 1 が形成されている。そして、導電層 3 3 1 の上に導電層 3 3 2 が形成されている。導電層 3 3 1 及び導電層 3 3 2 の上に、保護層 3 8 が形成されている。保護層 3 8 は、絶縁性を有するアクリル系樹脂等の透光性の樹脂である。保護層 3 8 の上には、シールド導電層 5 1 が形成されている。言い換えると、複数の温度検出用配線 S M と、シールド導電層 5 1 とは、第 2 基板 2 0 の上方にあり、複数の温度検出用配線 S M は、シールド導電層 5 1 の下方に積層される。シールド導電層 5 1 と、温度検出用配線 S M とは、保護層 3 8 で絶縁されている。その結果、シールド導電層 5 1 及び温度検出用配線 S M に、熱と光が同時に作用した場合、シールド導電層 5 1 に、光による温度変化に応じた抵抗変化があっても、温度検出用配線 S M における熱による温度に応じた抵抗変化に影響がない。

30

【0069】

シールド導電層 5 1 は、例えば、ITO、IZO (Indium Zinc Oxide)、SnO から選ばれる 1 種以上の材料で形成されている。

【0070】

導電層 3 3 1 は、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、チタン (Ti) 及びタングステン (W) から選ばれた 1 種以上の元素の金属層、これらの元素を含む合金の金属層のうち少なくとも 2 つ以上が積層された積層体であってもよい。同様に、導電層 3 3 2 は、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、チタン (Ti) 及びタングステン (W) から選ばれた 1 種以上の元素の金属層、これらの元素を含む合金の金属層、酸化スズ (SnO₂) 及び二酸化ケイ素 (SiO₂) を主成分とする酸化物層や、酸化ガリウム (Ga₂O₃)、酸化インジウム (In₂O₃) 及び酸化スズ (SnO₂) を主成分とする酸化物層のうち少なくとも 2 つ以上が積層された積層体であってもよい。

40

【0071】

導電層 3 3 2 は、導電層 3 3 1 よりも光の反射が抑制された材料が選択される。これに

50

より、導電層 3 3 2 の可視光反射率は、導電層 3 3 1 の可視光反射率よりも低く、導電層 3 3 2 は、導電層 3 3 1 と比べて黒色により近い。

【 0 0 7 2 】

導電層 3 3 1 と比べて黒色にするには、導電層 3 3 2 の抵抗値が高くなる。このため、導電層 3 3 1 は、導電層 3 3 2 よりも導電率が高い材料が選択される。これにより、温度検出用配線 S M での消費電力増加を抑制できる。

【 0 0 7 3 】

(温度の測定)

図 8 は、1 つの温度検出用配線の温度に対する抵抗変化率である。図 9 は、複数の温度検出用配線の抵抗変化率の分布の一例を示す説明図である。図 8 に示すように、温度検出用配線 S M は、基準温度の抵抗値に対する抵抗変化率が、温度に応じて、例えば直線的に変化する。

10

【 0 0 7 4 】

図 1 に示すように、HUD 装置 1 には、太陽 S U N の相対位置によっては、太陽光 L L が筐体 4 の開口 4 S に入射することがある。太陽光 L L は、光学系 R M に導かれ、かつ表示装置 2 に近づくにつれて集光し、表示領域の一部に当たることがある。集光された太陽の光は、表示装置を劣化させる可能性があるため、表示領域の部分的な発熱状態を検出することが望まれている。

【 0 0 7 5 】

本実施形態では、図 4 に示すように、平面視で表示領域 A A に重なる位置に、複数の温度検出用配線 S M が並べられているので、温度上昇があった温度検出用配線 S M があれば、太陽光 L L が当たっている表示領域 A A の位置が把握できる。

20

【 0 0 7 6 】

例えば、図 4 において、表示領域 A A に複数の温度検出用配線 S M が D y 方向に、図 9 に示す温度検出用配線 S M 1 から温度検出用配線 S M k まで並べられているとする。図 2 に示す抵抗検出回路 1 2 0 は、温度検出用配線 S M 1 から温度検出用配線 S M k の抵抗を A D 変換し、抵抗検出信号を制御回路 1 1 0 へ出力する。制御回路 1 1 0 は、図 9 に示すように、温度検出用配線 S M 9 が所定の閾値 T h r 以上変化があり、他の温度検出用配線 S M 1 から S M 7、S M 1 1 から S M k が閾値 T h r よりも抵抗変化率が小さい場合、太陽光 L L が当たっている表示領域 A A の温度検出用配線 S M 9 と重なる領域であると判定する。

30

【 0 0 7 7 】

ところで、温度検出用配線 S M に太陽光 L L が当たると、太陽光 L L が温度検出用配線 S M で反射する可能性がある。図 1 に示すように、表示装置 2 の取付位置を調整し、太陽光 L L の正反射光がウインドシールド W S に戻らないようにしても、導電性細線 3 3 で生じる回折光がウインドシールド W S まで到達してしまう可能性がある。

【 0 0 7 8 】

本実施形態において、表示装置 2 は、表示領域を有する第 2 基板 2 0 と、平面視で表示領域 A A に重なる位置に、複数の温度検出用配線 S M が配置される。温度検出用配線 S M は、第 2 基板 2 0 の上方に積層された第 1 の導電層 3 3 1 と、第 1 の導電層 3 3 1 の上に積層された第 2 の導電層 3 3 2 とを有している。第 2 の導電層 3 3 2 の可視光反射率は、第 1 の導電層 3 3 1 の可視光反射率よりも低い。これにより、温度検出用配線 S M に太陽光 L L が当たる場合でも、温度検出用配線 S M での回折光が抑制される。その結果、図 1 に示すユーザ H の視界内で認識される画像 V I の表示品位が向上する。

40

【 0 0 7 9 】

図 7 に示すように、第 2 の導電層 3 3 2 が第 1 の導電層 3 3 1 よりも幅が大きいので、第 1 の導電層 3 3 1 が反射しても第 2 の導電層 3 3 2 が覆うことで、温度検出用配線 S M での回折光が抑制される。

【 0 0 8 0 】

また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本開示

50

から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【0081】

以上、好適な実施の形態を説明したが、本開示はこのような実施の形態に限定されるものではない。実施の形態で開示された内容はあくまで一例にすぎず、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。本開示の趣旨を逸脱しない範囲で行われた適宜の変更についても、当然に本開示の技術的範囲に属する。

【0082】

例えば、表示装置2は、液晶パネルを例示したが、有機ELパネルであってもよい。発光素子LEDごとに異なる光を出射することで画像を表示するマイクロLED (micro LED) であってもよい。発光素子LEDは、LEDは、平面視で、3 μm以上、100 μm以下程度の大きさを有する。

10

【符号の説明】

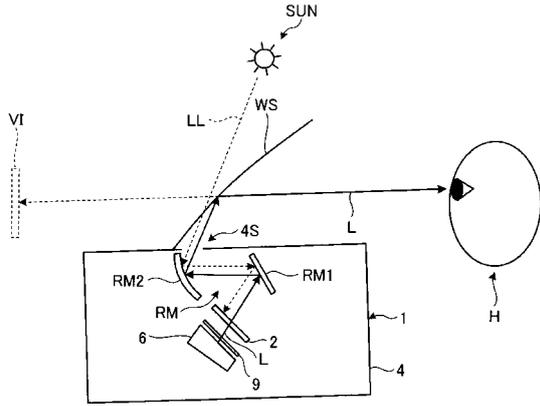
【0083】

- 1 HUD装置
- 2 表示装置
- 4 筐体
- 6 バックライト
- 9 拡散板
- 10 第1基板
- 20 第2基板
- 24 絶縁層
- 33 導電性細線
- 34 a 第1連結配線
- 34 b 第2連結配線
- 36 端子部
- 37 a 第1配線
- 37 b 第2配線
- 51 シールド導電層
- BM 遮光層
- SM 温度検出用配線
- SUB1 : アレイ基板
- SUB2 : 対向基板
- SUN 太陽
- WS ウインドシールド

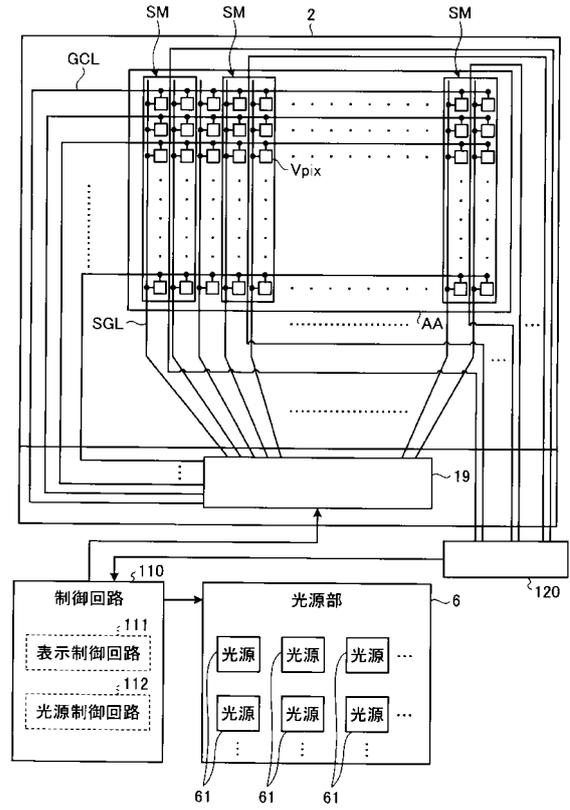
20

30

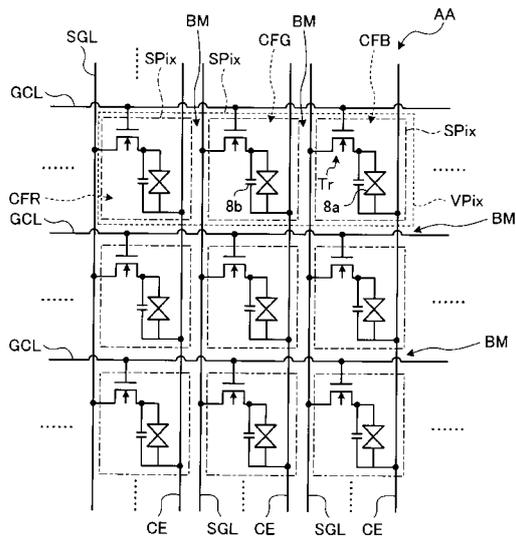
【 図 1 】



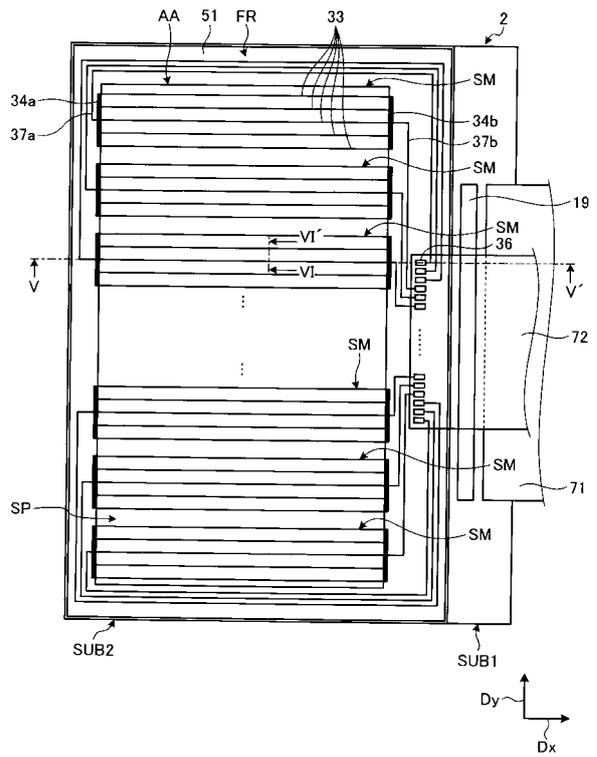
【 図 2 】



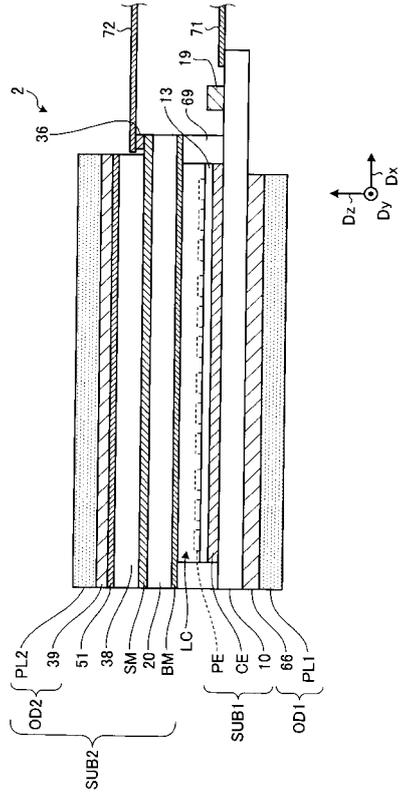
【 図 3 】



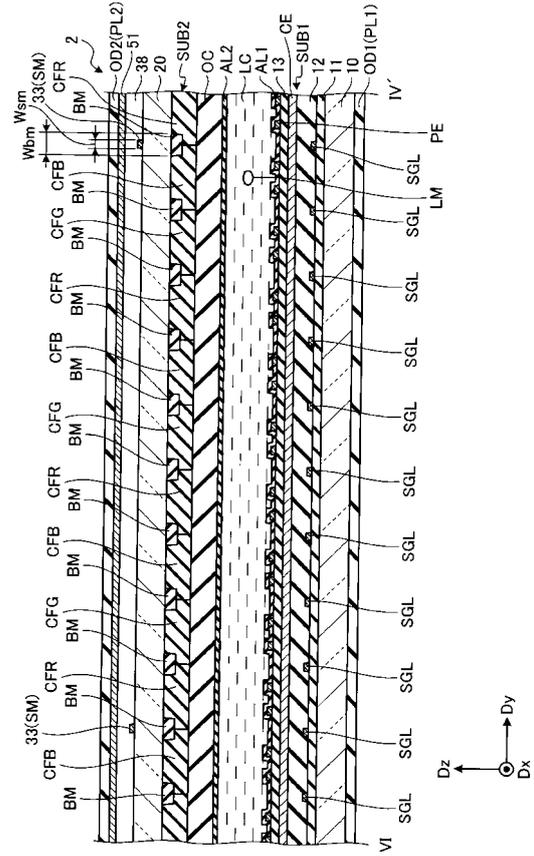
【 図 4 】



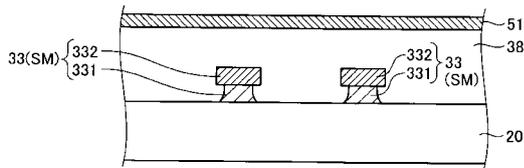
【 図 5 】



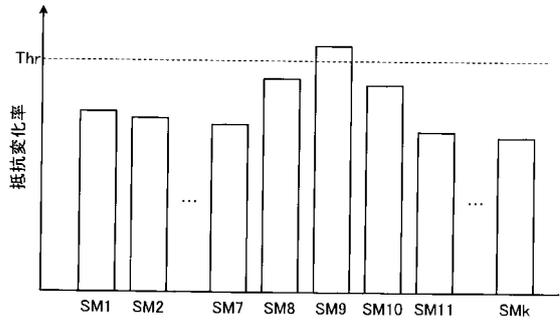
【 図 6 】



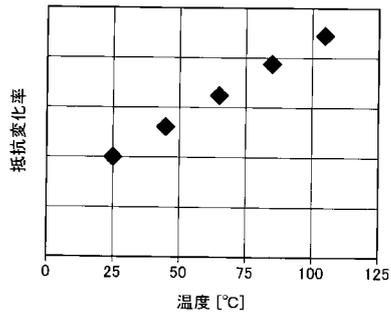
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 俊彦

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) 2H189 AA17 HA16 JA14 LA15 MA15

2H199 DA03 DA13 DA15 DA48

5G435 AA12 BB04 BB05 BB12 EE41 FF13 HH12 LL17