

(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2006-330578
(P2006-330578A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-157317 (P2005-157317)
(22) 出願日 平成17年5月30日 (2005.5.30)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(74) 代理人 100094053
弁理士 佐藤 隆久
(72) 発明者 地崎 誠
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72) 発明者 松井 雅史
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72) 発明者 岡田 元成
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

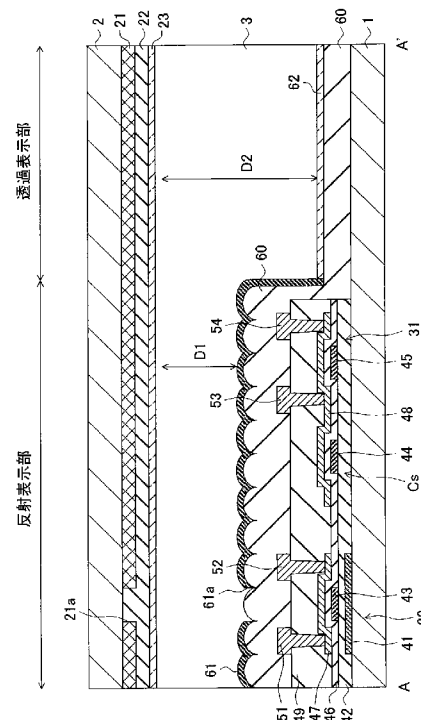
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、開口率の縮小を抑制しつつ、光センサ素子を内蔵した液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】本発明の一実施形態である液晶表示装置は、第1基板1に配置され、薄膜トランジスタを用いて形成されたスイッチング素子31と、第1基板1に配置され、薄膜トランジスタを利用して形成された光センサ素子32を含む光センサ回路と、第1基板1においてスイッチング素子31および光センサ回路の上層に設けられ、かつ光センサ回路中の光センサ素子32に対応する領域に開口部61aを有する反射板61と、第1基板1に対向して形成され、透明な共通電極23を備える第2基板2と、第1基板1と第2基板2との間に介在する液晶3とを有する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反射表示部を備える液晶表示装置であって、
第 1 基板に配置され、薄膜トランジスタを用いて形成されたスイッチング素子と、
前記第 1 基板に配置され、前記薄膜トランジスタを利用して形成された光センサ素子を
含む光センサ回路と、
前記第 1 基板において前記スイッチング素子および前記光センサ回路の上層に設けられ
、かつ前記光センサ回路中の前記光センサ素子に対応する領域に開口部を有する反射板と
、
前記第 1 基板に対向して形成され、透明な共通電極を備える第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に介在する液晶と
を有する液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 基板に、カラーフィルタが形成された
請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記カラーフィルタは、前記光センサ素子に対応する領域に開口部を有する
請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記光センサ素子と前記第 1 基板との間に、前記光センサ素子を遮光する遮光膜が形成
された
請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 基板および前記第 2 基板の外側に配置された 2 つの偏光板を有し、ノーマリー
ホワイトモードとなるように、前記液晶の配向および 2 つの前記偏光板の透過軸が設定さ
れた
請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

透過表示部をさらに有し、
前記第 1 基板側にバックライトが配置された
請求項 1 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 2 基板に、カラーフィルタが形成された
請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記カラーフィルタは、前記光センサ素子に対応する領域に開口部を有する
請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記光センサ素子と前記第 1 基板との間に、前記光センサ素子を遮光する遮光膜が形成
された
請求項 6 記載の液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、光センサ素子を備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、光センサ素子をドット領域中に備えた液晶表示装置の開発が進んでいる（例えば、特許文献 1～3 参照）。ドット領域中に光センサ素子を内臓することで、スキャナー機能、タッチパネル機能を通常の液晶表示装置で実現することが可能となる。

50

【0003】

このような光センサ素子を液晶表示装置に内蔵する技術は、今後のディスプレイのユーザーインターフェース化には欠かせないものであり将来有望な技術の一つである。光センサ素子をドット領域に内蔵することは、当然として設計に制約を生じることになる。

【0004】

上記特許文献1～3に記載の技術は、透過型液晶表示装置に光センサ素子を内蔵したものであるが、この場合には、光センサを配置した部分はバックライトの光が透過しないので開口率が下がる。特に、小型、高精細化が進むモバイル向けアプリケーションにおいてその低下は顕著になる。昨今、日本市場携帯電話向けLCDは、2.0、2.2、2.4インチサイズであるにも関わらず、画素数は320×240のいわゆるQVGAである。10
今後は更なる高精細化が進むと予想される。携帯電話向け、PDA用途向けアプリケーションの場合は、開口率の縮小を抑えた設計が求められる。

【特許文献1】特開2004-318819号公報

【特許文献2】特開2004-45785号公報

【特許文献3】特開平7-325319号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のように、光センサ素子を内蔵した液晶表示装置では、通常の表示のみを考慮した設計に加えて、開口率の縮小を抑えた工夫が必要になる。開口率とは、一ドット領域ある20
いは一画素領域の面積に占める表示に寄与する面積の割合である。

【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、開口率の縮小を抑制しつつ、光センサ素子を内蔵した液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明は、反射表示部を備える液晶表示装置であって、第1基板に配置され、薄膜トランジスタを用いて形成されたスイッチング素子と、前記第1基板に配置され、前記薄膜トランジスタを利用して形成された光センサ素子を含む光センサ回路と、前記第1基板において前記スイッチング素子および前記光センサ回路の上層に30
設けられ、かつ前記光センサ回路中の前記光センサ素子に対応する領域に開口部を有する反射板と、前記第1基板に対向して形成され、透明な共通電極を備える第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に介在する液晶とを有する。

【0008】

上記の本発明の液晶表示装置では、第2基板側から入射した光を反射板により反射させることにより表示が行われる。液晶による光変調の有無に応じて、反射光の強度が制御される。

反射板の下層には、スイッチング素子の他、光センサ素子を含む光センサ回路が配置されている。スイッチング素子、光センサ回路は、反射電極の下層に設けられていることから、スイッチング素子および光センサ回路の配置領域も反射表示部として利用することが40
可能となる。

反射板には、光センサ素子に対応する領域に開口部が設けられていることから、第2基板側から入射した光のうち、この開口部を通過した光は光センサ素子により受光される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、開口率の縮小を抑制しつつ、光センサ素子を内蔵した液晶表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。本実施形態では、反50

射表示と透過表示の双方を可能な併用型（半透過型）液晶表示装置について説明する。ただし、本発明の液晶表示装置は、反射表示のみを行う反射型液晶表示装置であってもよい。

【0011】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

【0012】

液晶表示装置は、液晶3を介在させた状態で対向配置された第1基板1および第2基板2と、第1基板1および第2基板2を挟む2つの偏光板4、5と、偏光板4側に配置されたバックライト6とを有する。

【0013】

第1基板1は、マトリクス状にドット領域が形成されており、各ドット領域には外光を反射させて表示を行う反射表示部と、バックライト6の光を透過させて表示を行う透過表示部とを有する。

【0014】

第2基板2は、各ドット領域に異なる色のカラーフィルタが形成されている。例えば、カラーフィルタとして、レッドカラーフィルタ、グリーンカラーフィルタ、ブルーカラーフィルタの3種類を採用する。この場合には、レッドカラーフィルタ、グリーンカラーフィルタ、ブルーカラーフィルタが配置された3つのドット領域により1つの画素が構成される。

【0015】

本実施形態に係る液晶表示装置は、電圧無印加時に白表示を行うノーマリーホワイトモードを採用する。例えば液晶3としてネマティック液晶を使用し、偏光板4および偏光板5の透過軸（偏光軸）を互いに直交させることにより、ノーマリーホワイトモードとなる。ただし、上記以外の配向をもつ液晶3と、偏光板4、5を組み合わせることも、ノーマリーホワイトモードを実現できるため、液晶3の種類や偏光板4、5の透過軸の配置に限定はない。

【0016】

バックライト6は、第1基板1の表示領域の全面に白色光を照射する。バックライト6は、例えばLEDなどの点光源と、当該光源からの光を面状の光に変換する導光板とを有する。

【0017】

図2は、第1基板1の構成を示す図である。

【0018】

第1基板1は、表示領域10と、表示用垂直駆動回路11と、表示用水平駆動回路12と、センサ用垂直駆動回路13と、センサ読出し用水平駆動回路14とを有する。

【0019】

表示領域10には、3つのドット領域からなる画素がマトリクス状に複数配置されている。また、後述するように、各ドット領域には、表示用の画素トランジスタの他に、光センサ素子が形成されている。

【0020】

表示用垂直駆動回路11は、水平方向に伸び垂直方向に並んだ各ゲート線に接続されており、垂直方向に並んだゲート線に順次選択パルスを供給する。

【0021】

表示用水平駆動回路12は、垂直方向に伸び水平方向に並んだ表示用の各第1データ線に接続されており、水平方向に並んだ各第1データ線に順次映像信号を供給する。

【0022】

センサ用垂直駆動回路13は、水平方向に伸び垂直方向に並んだ各読み出し線に接続されており、垂直方向に並んだ読み出し線に順次選択パルスを供給する。

【0023】

センサ読出し用水平駆動回路14は、垂直方向に伸び水平方向に並んだ撮像用の各第2

10

20

30

40

50

データ線に接続されており、水平方向に並んだ各第2データ線から順次撮像信号を読み出す。

【0024】

図3は、1つのドット領域の回路の一例を示す図である。

【0025】

ドット領域には、垂直方向に延在する表示用の第1データ線S1と、水平方向に延在するゲート線G1との交点付近に画素トランジスタ31が設けられている。画素トランジスタ31のゲートはゲート線G1に接続され、ソースは第1データ線S1に接続され、ドレインが補助容量Csおよび液晶3に接続されている。

【0026】

ゲート線G1は表示用垂直駆動回路11に接続され、第1データ線S1は表示用水平駆動回路12に接続されている。表示用垂直駆動回路11によりゲート線G1に選択パルスが供給されると、画素トランジスタ31がオン状態となり、表示用水平駆動回路12により第1データ線に映像信号が供給されることで、画素トランジスタ31を介して補助容量Csおよび液晶3に映像信号が書き込まれる。

【0027】

また、各ドット領域には、センサ回路が設けられている。センサ回路は、光センサ素子32と、リセットトランジスタ33と、キャパシタ34と、増幅トランジスタ35と、選択トランジスタ36とを有する。光センサ素子32、リセットトランジスタ33、増幅トランジスタ35および選択トランジスタ36は、画素トランジスタ31と同様に薄膜トランジスタにより形成される。

【0028】

光センサ素子32は、基準電位Vssにソースが、フローティングディフュージョンFDにドレインが接続されている。光センサ素子32のゲートには、しきい値電圧以下の電圧Vgが印加される。

【0029】

リセットトランジスタ33は、電源電圧Vddにドレインが、フローティングディフュージョンFDにソースが接続されている。リセットトランジスタ33のゲートにリセット信号(Reset)が与えられることによって、フローティングディフュージョンFDの電位がリセットされる。

【0030】

キャパシタ34は、フローティングディフュージョンFDと基準電位Vssとの間に接続されている。キャパシタ34に蓄積される電荷量に応じてフローティングディフュージョンの電圧が変化する。

【0031】

増幅トランジスタ35は、フローティングディフュージョンFDにゲートが、電源電圧Vddにドレインが、選択トランジスタ36のドレインにソースが接続されたソースフォロア回路を構成している。

【0032】

選択トランジスタ36は、増幅トランジスタ35のソースにドレインが、第2データ線S2にソースが接続されている。センサ用垂直駆動回路13により選択トランジスタ36のゲートに読み出し信号(Read)が供給されると、選択トランジスタ36はオン状態となり、増幅トランジスタ35によって増幅された信号が、第2データ線S2に出力される。

【0033】

上記のセンサ回路では、まず、リセットトランジスタ33のゲートにリセット信号が供給されることにより、リセットトランジスタ33がオン状態となり、キャパシタ34に電荷が蓄積され、フローティングディフュージョンFDの電圧が電源電圧Vddに応じた値となる。その後、リセットトランジスタ33はオフ状態とされる。

【0034】

10

20

30

40

50

そして、光センサ素子 3 2 が受光すると、光量に応じたリーク電流ないしオフ電流が生じる。これにより、キャパシタ 3 4 に蓄積された電荷が放電し、フローティングディフュージョン F D の電圧が下がる。このフローティングディフュージョン F D の電圧は、増幅トランジスタ 3 5 によって増幅され、センサ用垂直駆動回路 1 3 により読み出し信号が選択トランジスタ 3 6 のゲートに供給されることにより、信号電圧として第 2 データ線 S 2 に読み出される。

【 0 0 3 5 】

第 2 データ線 S 2 に読み出された信号電圧は、光センサ素子 3 2 の受光量に応じた値となる。この信号電圧は、センサ読み出し用水平駆動回路 1 4 に送られる。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、3つのドット領域により構成される1つの画素の平面図を示す。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、各ドット領域には、レッドカラーフィルタ 2 1 R、グリーンカラーフィルタ 2 1 G、ブルーカラーフィルタ 2 1 B が配置されており、水平方向に並んだ3つのドット領域で1つの画素が構成される。なお、特にカラーフィルタの色を区別する必要のない場合には、単にカラーフィルタ 2 1 と称する。各カラーフィルタ 2 1 には、開口部 2 1 a が形成されている。

【 0 0 3 8 】

各ドット領域のピッチ D P は、例えば 1 0 0 μm であり、画素の水平方向の寸法 H L は例えば 3 0 0 μm であり、画素の垂直方向の寸法 V L は例えば 3 0 0 μm である。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、図 4 の A - A ' 線に沿った断面図である。

【 0 0 4 0 】

石英基板やガラス基板などからなる第 1 基板 1 の反射表示部には、画素トランジスタ 3 1、補助容量 C S、光センサ素子 3 2 が集積形成されている。なお、リセットトランジスタ 3 3、キャパシタ 3 4、増幅トランジスタ 3 5、選択トランジスタ 3 6 も同様に第 1 基板 1 の反射表示部に集積形成されているが、図面の簡略化のためこれらの素子は省略してある。

【 0 0 4 1 】

光センサ素子 3 2 と第 1 基板 1 との間には、遮光膜 4 1 が形成されている。遮光膜 4 1 上には、例えば酸化シリコンからなる絶縁膜 4 2 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

絶縁膜 4 2 上には、光センサ素子 3 2 のゲート電極 4 3、補助容量 C S の下部電極 4 4、および画素トランジスタ 3 1 のゲート電極 4 5 が形成されている。ゲート電極 4 3、下部電極 4 4、ゲート電極 4 5 を被覆するように例えば酸化シリコンからなるゲート絶縁膜 4 6 が形成されている。

【 0 0 4 3 】

ゲート電極 4 3 上には、ゲート絶縁膜 4 6 を介して例えばポリシリコンからなる半導体層 4 7 が形成されている。下部電極 4 4 およびゲート電極 4 5 上には、ゲート絶縁膜 4 6 を介して例えばポリシリコンからなる半導体層 4 8 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

半導体層 4 7 および半導体層 4 8 上には、例えば酸化シリコンからなる層間絶縁膜 4 9 が形成されている。層間絶縁膜 4 9 上には、光センサ素子 3 2 の半導体層 4 7 に接続するソース電極 5 1 およびドレイン電極 5 2 が形成され、画素トランジスタ 3 1 の半導体層 4 8 に接続するドレイン電極 5 3 およびソース電極 5 4 が形成されている。

【 0 0 4 5 】

上記の光センサ素子 3 2 および画素トランジスタ 3 1 は、ゲート電極上にゲート絶縁膜を介して活性領域となる半導体層が形成された、いわゆるボトムゲート型の薄膜トランジスタである。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

光センサ素子 3 2 および画素トランジスタ 3 1 上には、有機絶縁膜 6 0 が形成されている。反射表示部における有機絶縁膜 6 0 の表面には、凹凸が形成されている。反射表示部における有機絶縁膜 6 0 上には、Ag もしくは Al からなる反射電極（反射板）6 1 が形成されている。反射電極 6 1 が形成された領域が、反射表示部となる。反射電極 6 1 は、画素トランジスタ 3 1 のドレイン電極 5 3 に接続されている。反射電極 6 1 は、下地の有機絶縁膜 6 0 の凹凸構造を反映した表面凹凸をもつ。反射電極 6 1 は、光センサ素子 3 2 に対応する領域に開口部 6 1 a が形成されている。

【0047】

透過表示部には、第 1 基板 1 上に画素トランジスタ 3 1 などの素子が形成されておらず、有機絶縁膜 6 0 が直接形成されている。なお、絶縁膜 4 2 やゲート絶縁膜 4 6 などの絶縁膜が、透過表示部に形成されていてもよい。

10

【0048】

透過表示部における有機絶縁膜 6 0 上には、ITO などからなる透明電極 6 2 が形成されている。透明電極 6 2 が形成された領域が、透過表示部となる。透明電極 6 2 は、反射電極 6 1 に接続されている。透過表示部における液晶 3 の厚さ D 2 は、反射表示部における液晶 3 の厚さ D 1 の略 2 倍に設定される。これは、反射表示部では光が液晶 3 を往復するのに対して、透過表示部ではバックライトから入射する光は一回しか液晶 3 中を通過しないからである。

【0049】

第 1 基板 1 に対向配置された第 2 基板 2 上には、カラーフィルタ 2 1 が形成されている。カラーフィルタ 2 1 には、光センサ素子 3 2 に対応する領域に、開口部 2 1 a が形成されている。

20

【0050】

カラーフィルタ 2 1 上には、平坦化膜 2 2 が形成されており、平坦化膜 2 2 の表面は平坦化されている。平坦化膜 2 2 上には、ITO などの透明共通電極 2 3 が形成されている。

【0051】

上記の液晶表示装置では、反射型表示を行う場合には、外光は偏光板 5 を通過して直線偏光となり、この直線偏光となった外光が第 2 基板 2 側から入射する。第 2 基板 2 側から入射した外光は、反射電極 6 1 により反射されて再び偏光板 5 に入射する。このとき、外光は液晶 3 による光変調の有無により、偏光板 5 の通過が制御される。本実施形態では、ノーマリーホワイトモードのため、液晶 3 に電圧が印加されていない状態において、偏光板 5 を通過して光が出射されて白表示となる。また、液晶 3 に電圧が印加されている状態では、偏光板 5 により光が吸収されて黒表示となる。

30

【0052】

透過型表示を行う場合には、バックライト 6 からの白色光が、偏光板 4 を通過して直線偏光となり、この直線偏光の光が第 1 基板 1 側から入射する。第 1 基板 1 側から入射した光は、液晶 3 による光変調の有無により、第 2 基板 2 側に配置された偏光板 5 の通過が制御される。本実施形態では、ノーマリーホワイトモードを採用するため、液晶 3 に電圧が印加されていない状態において偏光板 5 から光が出射されて白表示となる。また、液晶 3 に電圧が印加された状態において偏光板 5 により光が吸収されて黒表示となる。

40

【0053】

上記の本実施形態では、光センサ素子 3 2 を内臓しているため、第 2 基板 2 側から入射した光のうち、反射電極 6 1 の開口部 6 1 a を通過した光は、光センサ素子 3 2 により受光される。各ドット領域に光センサ素子 3 2 が内臓されていることから、上記の表示動作に加えて、撮像動作も可能となる。

【0054】

これにより、光入力機能一体型表示装置を実現することができる。この結果、タッチパネル機能、スキャナ機能、カメラ機能、指紋センサ機能を備えた液晶表示装置を実現することができる。上記の光センサ回路は、画素トランジスタ 3 1 と同時に製造できることが

50

ら、製造工程を増加させることもない。

【0055】

また、光センサ素子32による受光量が小さい場合には、周囲が暗いと認定して、バックライト6を動作させることも可能となる。

【0056】

次に、上記の本実施形態に係る液晶表示装置の効果について説明する。

【0057】

各ドット領域に光センサ回路を設ける場合には、画素トランジスタ31を含めて、1つのドット領域に例えば5つのトランジスタが必要になる(図3参照)。従来のように透過型液晶表示装置の各ドット領域に光センサ回路を内臓すると、この光センサ回路部分は表示に寄与しない領域となるため、開口率が縮小する。ドットピッチが短くなると光センサ回路の占める面積比率が増すため、さらに開口率が縮小する。

【0058】

本実施形態では、併用型液晶表示装置において、反射電極61の下層に、画素トランジスタ31、光センサ素子32、他のトランジスタ33, 35, 36、補助容量CS、キャパシタ34を配置することで、画素面積を有効的に使えることになる。つまり開口率を縮小させずに反射表示部として有効利用できる。ただしここで定義する開口率は、1つのドット領域あるいは画素領域の面積内において表示(反射、透過のどちらでも良い)に寄与する面積の割合である。なお、併用型でなく反射型表示装置であってもよい。

【0059】

図6は、ドットピッチと開口率との関係を示す図である。図6は、透過型液晶表示装置に光センサ回路を内臓した場合の開口率と、併用型の液晶表示装置に光センサ回路を内臓した場合の開口率を示している。

【0060】

図6に示すように、例えば、ドットピッチを100 μm とした場合に、透過型液晶表示装置の各ドット領域に光センサ回路を内臓した場合の開口率が52%となるのに対し、併用型液晶表示装置の各ドット領域に光センサ回路を内臓した場合の開口率は79%となる。このため、約1.5倍の面積を表示のために使えることになる。

【0061】

以上のように、併用型液晶表示装置もしくは反射型液晶表示装置の反射表示部に光センサ回路を設けることにより、特に100 μm より小さいパネルサイズにおいて、表示性能を損なうことなく光入力機能を付加することができる。

【0062】

また、本実施形態では、カラーフィルタ21のうち、光センサ素子32に対応する領域に開口部21aを設けている。カラーフィルタ21による光の吸収がないため、光センサ素子32へ入射する光強度を向上させることができる。これは、光センサ素子32の感度の向上に繋がりS/N比が増大することを意味する。

【0063】

また、カラーフィルタ21に開口部21aを設けることにより、反射表示部と透過表示部とで同じカラーフィルタを採用することができる。これについて説明する。

【0064】

反射表示部では外光が二回カラーフィルタを通過することになるために、透過表示部と比較して光学濃度の薄いカラーフィルタが望まれる。しかし、各ドット領域に反射表示部と透過表示部とで光学濃度の異なるカラーフィルタを作製する場合には、カラーフィルタの製造工程が単純に2倍に増える。本実施形態では、反射表示部のカラーフィルタ21に開口部21aを設けることにより、この開口部21aが反射表示部におけるカラーフィルタ21の光学濃度を薄める効果をもつ。

【0065】

従って、図4に示すレッドカラーフィルタ21R、グリーンカラーフィルタ21G、ブルーカラーフィルタ21Bに形成する開口部21aの面積をそれぞれ最適化することによ

10

20

30

40

50

り、各ドット領域において、1つのカラーフィルタで透過表示部と反射表示部の最適な色度設計が実現できる。

【0066】

以上のように、反射表示部のカラーフィルタ21に開口部21aを設けることは、1つのカラーフィルタで透過表示部と反射表示部の最適な色度設計が実現できる効果と、光センサ素子32の受光感度を向上できる効果がある。

【0067】

例えば、開口部21aを設けた場合には、開口部を設けない場合と比較して、レッドカラーフィルタ21Rが配置されたドット領域では20%、グリーンカラーフィルタ21Gが配置されたドット領域では57%、ブルーカラーフィルタ21Bが配置されたドット領域では16%、光感度を向上させることができた。このときのカラーフィルタのNTSC比は60%であった。

10

【0068】

また、本実施形態では、光センサ素子32の直下に、遮光膜41を配置している。これにより、表示特性の観点からは、例えば光センサ素子32での光り抜けを抑えてコントラストを向上させることができる。また、撮像特性の観点からは、光センサ素子32のバックライト光に誘起される電流分を無くすことができ、第2基板2側から入射する光のみを光センサ素子32により受光することができる。

【0069】

さらに、本実施形態では、ノーマリーホワイトモードの液晶表示装置となるように、液晶3の配向、偏光板4,5を設計している。このため、電圧無印加状態において、光センサ素子を動作させることができる。

20

【0070】

本発明は、上記の実施形態の説明に限定されない。

本発明の反射板として、画素電極としての機能を兼ねる反射電極61を例に説明したが、画素電極としての機能を兼ねない反射板であってもよい。この場合には、反射表示部における液晶3の配向を制御するため、反射板とは異なる層に透明あるいは反射電極を設ければよい。また、本実施形態では、併用型の液晶表示装置について説明したが、反射型の液晶表示装置であってもよい。また、カラーフィルタ21のない液晶表示装置についても適用可能である。また、画素トランジスタ31や光センサ素子32を構成する薄膜トランジスタは、ボトムゲート型に限られず、トップゲート型であってもよい。また、本実施形態では、ドット領域毎に光センサ素子を含む光センサ回路を配置する例について説明したが、1画素毎に光センサ回路を配置してもよく、あるいは光センサ回路を含む画素と光センサ回路を含まない画素とを混在させてもよい。

30

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】第1基板の構成を示すブロック図である。

【図3】1つのドット領域の回路図である。

40

【図4】3つのドット領域により構成される画素の平面図である。

【図5】1つのドット領域の断面図である。

【図6】ドットピッチと開口率の関係を示す図である。

【符号の説明】

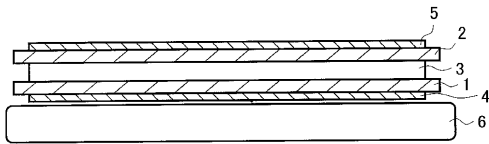
【0072】

1...第1基板、2...第2基板、3...液晶、4...偏光板、5...偏光板、6...バックライト、10...表示領域、11...表示用垂直駆動回路、12...表示用水平駆動回路、13...センサ用垂直駆動回路、14...センサ読出し用水平駆動回路、21...カラーフィルタ、21a...開口部、22...平坦化膜、23...透明共通電極、31...画素トランジスタ、32...光センサ素子、33...リセットトランジスタ、34...キャパシタ、35...増幅トランジスタ、

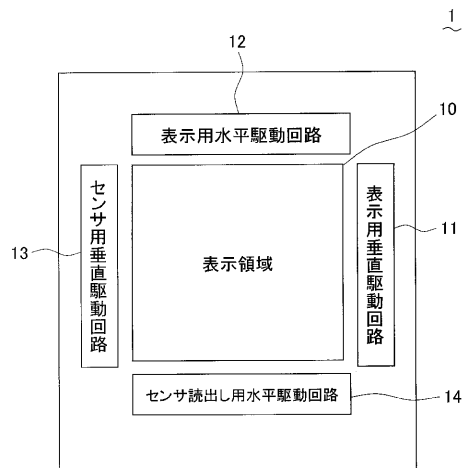
50

3 6 ... 選択トランジスタ、4 1 ... 遮光膜、4 2 ... 絶縁膜、4 3 ... ゲート電極、4 4 ... 下部電極、4 5 ... ゲート電極、4 6 ... ゲート絶縁膜、4 7 ... 半導体層、4 8 ... 半導体層、4 9 ... 層間絶縁膜、5 1 ... ソース電極、5 2 ... ドレイン電極、5 3 ... ドレイン電極、5 4 ... ソース電極、6 0 ... 有機絶縁膜、6 1 ... 反射電極、6 1 a ... 開口部、6 2 ... 透明電極、C S ... 補助容量

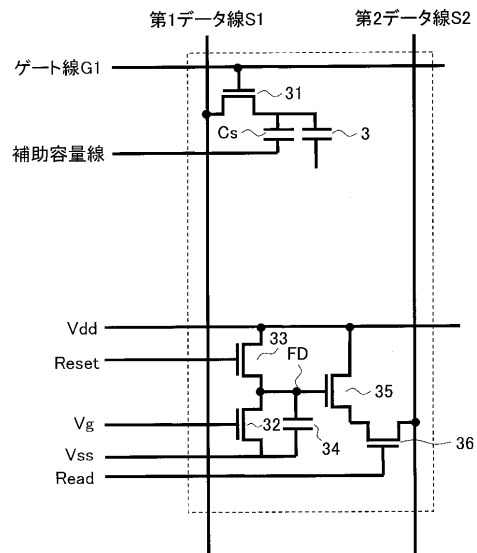
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 高間 大輔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 仲島 義晴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FA34Y FA41Z LA16 LA30 MA10

2H092 GA61 HA03 HA05 JA24 JB42 NA25 RA10

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006330578A	公开(公告)日	2006-12-07
申请号	JP2005157317	申请日	2005-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	地崎 誠 松井 雅史 岡田 元成 高間 大輔 仲島 義晴		
发明人	地崎 誠 松井 雅史 岡田 元成 高間 大輔 仲島 義晴		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G06F3/041.412 G06F3/042.410 G06F3/042.471		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA34Y 2H091/FA41Z 2H091/LA16 2H091/LA30 2H091/MA10 2H092/GA61 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB42 2H092/NA25 2H092/RA10 2H092/GA62 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA71 2H191/FA71Z 2H191/FA85 2H191/FA85Z 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/GA20 2H191/LA13 2H191/LA40 2H191/NA13 2H191/NA18 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/GA20 2H291/LA13 2H291/LA40 2H291/NA13 2H291/NA18 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	佐藤隆久		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其包括光学传感器元件，同时抑制孔径比的减小。ZOLUTION：液晶显示装置包括；开关元件31，设置在第一基板1上并使用薄膜晶体管形成，光学传感器电路设置在第一基板上并包括使用薄膜晶体管形成的光学传感器元件32，反射板61其设置在第一基板1上的开关元件31和光学传感器电路的上层中，并且在与光学传感器电路内的光学传感器元件32对应的区域中具有开口61a，形成第二基板2与第一基板相对并且具有透明公共电极32，并且液晶3介于第一基板1和第二基板2之间。

