

(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2009-63803

(P2009-63803A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H091
GO2F 1/135 (2006.01)	GO2F 1/135	2H092
GO2F 1/136 (2006.01)	GO2F 1/136	2H191
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	5C094
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-231218 (P2007-231218)
 (22) 出願日 平成19年9月6日 (2007.9.6)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 田中 勉
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
 Fターム(参考) 2H091 FA01Y FA02Y FA08X FA08Z FA45Z
 FA48Y GA13 LA30
 2H092 GA29 JA26 JA46 LA02 LA03
 PA08 PA11 PA13
 2H191 FA01Y FA02Y FA22X FA22Z FA85Z
 FA91Y GA19 LA40

最終頁に続く

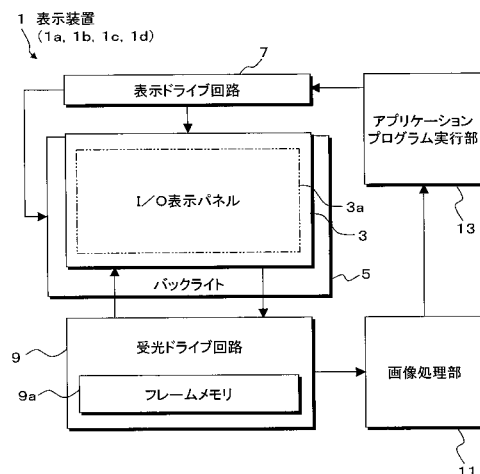
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 シリコン薄膜を受光部とした構成の光センサーを用いた場合であっても、外部環境や表示画像の状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって表示面側の対象物を検出することが可能なタッチパネル機能付きの表示装置を提供する。

【解決手段】 画素駆動用の薄膜トランジスタTrと共に光センサーSが設けられた第1基板21と、第1基板21に対向配置された第2基板41と、第1基板21と第2基板41との間に挟持された液晶層LCと、第1基板21の外側に設けられたバックライト5とを有し、バックライト5からの光を第2基板41側に接近して配置された物体に反射させて光センサーSで検出する機能を備えた表示装置1aにおいて、バックライト5は、可視光と共に紫外光を射出することを特徴としている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素駆動用のスイッチング素子と共に光センサーが設けられた第 1 基板と、当該第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、当該第 1 基板と第 2 基板との間に挟持された液晶層と、前記第 1 基板の外側に設けられたバックライトとを有し、

前記バックライトからの光を前記第 2 基板側に接近して配置された物体に反射させて前記光センサーで検出する機能を備えた表示装置において、

前記バックライトは、可視光と共に紫外光を射出することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載の表示装置において、

前記スイッチング素子は、シリコン薄膜を活性層として用いた薄膜トランジスタからなり、

前記光センサーは、前記活性層と同一層のシリコン薄膜を受光部として用いていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記バックライトから射出された可視光は前記第 2 基板側から表示光として取り出されて画像表示がなされ、

前記画像表示が黒表示の際にも前記バックライトから射出された紫外光は当該第 2 基板側から取り出される

20

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の表示装置において、

前記第 2 基板には、前記光センサーが設けられた位置に対応して、可視光を透過せずに紫外光を透過するフィルタが設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の表示装置において、

前記第 1 基板には、前記光センサーが設けられた位置に対応して、常に黒表示となるように前記液晶層を配向させるための液晶制御電極がパターン形成され、

30

前記バックライトと前記第 1 基板との間、および前記第 2 基板の外側には、当該バックライトから射出された紫外光に対して可視光のみを直線偏光とする偏光板が設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の表示装置において、

前記第 2 基板には、前記光センサーが設けられた位置を外した位置のみに波長分光用のフィルタが設けられている

40

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載の表示装置において、

前記第 2 基板には、前記光センサーが設けられた位置に対応して、特定波長領域の可視光と共に紫外光を透過するフィルタが設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記バックライトは、可視光の光源と共に紫外光の光源を備え、

前記バックライトから射出された可視光は前記第 2 基板側から表示光として取り出されて画像表示がなされ、

50

前記画像表示が黒表示の際にも前記バックライトから射出された紫外光は当該第 2 基板側から取り出される

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の表示装置において、

前記バックライトは、可視光と紫外光と交互に点滅させるものである

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 8 記載の表示装置において、

前記バックライトは、可視光として赤、緑、青の各色光を交互に点滅するフィールドシーケンシャル駆動を行うものである

10

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の表示装置において、

前記バックライトは、前記紫外光を常時点灯させるものであり、

前記バックライトと前記第 1 基板との間、および前記第 2 基板の外側には、当該バックライトから射出された紫外光に対して可視光のみを直線偏光とする偏光板が設けられている

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特には光センサーを用いた位置情報入力手段を備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話や携帯情報端末（PDA）などの表示部に用いられる液晶表示装置には、位置情報入力手段が設けられたタッチパネル機能付きのものがある。位置情報入力手段としては、例えば光センサーが用いられている。この場合、液晶の駆動を制御するためのスイッチング素子が設けられた駆動基板上に光センサーを設けている。そして、外光の影を光センサーで検知するか、またはバックライトからの光を反射させて反射光を検知することによって、表示画面における指やスタイラペンの接触位置を検出している。

30

【0003】

ところが、外光の影を光センサーで検知する構成では、暗闇の中での使用においてタッチパネル機能を果たさない。またバックライトからの光の反射光を検知する構成では、完全黒表示の場合においてタッチパネル機能を果たさないといった問題があった。そこで、バックライトから不可視光として赤外光を照射し、その反射光を光センサーで検知することにより、暗闇の中や完全黒表示の場合であっても位置情報を検出可能な構成が提案されている（下記特許文献 1 参照）。

【0004】

40

【特許文献 1】特開 2005-275644（特に段落 0021）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、赤外光を光センサーで検知させる構成には、次のような課題があった。すなわち、上述した光センサーとしては、液晶を駆動するためのスイッチング素子として用いられている薄膜トランジスタ（thin film transistor：TFT）と同一の工程で作製が可能な PIN 型センサーや MOS 型センサーを用いている。この場合、光センサーの受光部は、非晶質シリコンや多結晶シリコンなどからなるシリコン薄膜で構成されるが、図 18 に示すように、これらのシリコン薄膜は、光吸収率が長波長側で小さくなる。そして

50

、TFTの活性層として適する膜厚0.04 μ m程度のシリコン薄膜では、波長600nmを越えた範囲の光をほとんど吸収しないことが分かる。

【0006】

したがって、赤外光を光センサーで検知させる構成では、光センサーに十分な感度を得ることができなかった。

【0007】

そこで本発明は、シリコン薄膜を受光部とした構成の光センサーを用いた場合であっても、外部環境や表示画像の状態に影響されことなく常に感度良好な光検知によって表示面側の対象物を検出することが可能なタッチパネル機能付きの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】

【0008】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、画素駆動用のスイッチング素子と共に光センサーが設けられた第1基板と、当該第1基板に対向配置された第2基板と、当該第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層と、第1基板の外側に設けられたバックライトとを有し、バックライトからの光を第2基板側に接近して配置された物体に反射させて光センサーで検出する機能を備えている。そして特に、バックライトは、可視光と共に紫外光を射出することを特徴としている。

【0009】

このような構成の表示装置では、バックライトから可視光と共に紫外光を射出させることにより、可視光と共に紫外光が、第2基板側に接近して配置された物体に反射して光センサーで検出されることになる。このため、暗闇の中だけではなく、画像表示が可視光を透過させない完全黒表示の場合であっても、上述した物体の検出が行われるようになる。特に、紫外光は、赤外光と比べて、画素駆動用のスイッチング素子に用いられる膜厚0.04 μ m程度のシリコン薄膜からなる受光部に対する吸収率も高いため、十分な感度を得られる。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように本発明の表示装置によれば、シリコン薄膜を受光部とした構成の光センサーを設けた場合であっても、外部環境や画像表示の状態に影響されことなく常に感度良好な光検知によって対象物体の位置情報を検出することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下本発明の実施の形態を説明する。先ず、各実施の形態を説明するのに先立ち本発明が適用される表示装置の全体構成、回路構成、および素子構成を説明する。

【0012】

<表示装置の全体構成>

図1は、本発明に係る表示装置1の全体構成を表すものである。この表示装置1は、I/O表示パネル3と、バックライト5と、表示ドライブ回路7と、受光ドライブ回路9と、画像処理部11と、アプリケーションプログラム実行部13とを備えている。

【0013】

I/O表示パネル3は、中央の表示領域3aに複数の画素が全面に渡ってマトリクス状に配置された液晶パネル(LCD(Liquid Crystal Display))からなり、線順次動作をしながら表示データに基づく所定の図形や文字などの画像を表示する機能(表示機能)を有する。また、後述するように、表示領域3aには、I/O表示パネル3の表示面に接触または近接する物体を検知するセンサー機能(撮像機能)が設けられている。

【0014】

また、バックライト5は、I/O表示パネル3の光源であり、例えば複数の発光ダイオードを面内に配列してなる。このバックライト5は、後述するようにI/O表示パネル3の動作タイミングに同期した所定のタイミングで、高速に発光ダイオードのオン・オフ動

10

20

30

40

50

作を行うようになっている。特に本発明においては、後述するようにバックライト 5 が、画像表示のための可視光と共に、紫外光を射出するものであることが第 1 の特徴である。

【0015】

表示ドライブ回路 7 は、I/O 表示パネル 3 において表示データに基づく画像が表示されるように（表示動作を行うように）、この I/O 表示パネル 3 の駆動を行う（線順次動作の駆動を行う）回路である。

【0016】

受光ドライブ回路 9 は、I/O 表示パネル 3 において受光データが得られるように（物体を撮像するように）、この I/O 表示パネル 3 の駆動を行う（線順次動作の駆動を行う）回路である。なお、各画素での受光データは、例えばフレーム単位でフレームメモリ 9 A に蓄積され、撮像画像として画像処理部 11 へ出力されるようになっている。

10

【0017】

画像処理部 11 は、受光ドライブ回路 9 から出力される撮像画像に基づいて所定の画像処理（演算処理）を行い、I/O 表示パネル 3 に接触または近接する物体に関する情報（位置座標データ、物体の形状や大きさに関するデータなど）を検出し、取得するものである。なお、この検知する処理の詳細については後述する。

【0018】

アプリケーションプログラム実行部 13 は、画像処理部 11 による検知結果に基づいて所定のアプリケーションソフトに応じた処理を実行するものであり、例えば検知した物体の位置座標を表示データに含むようにし、I/O 表示パネル 3 上に表示させるものなどが挙げられる。なお、このアプリケーションプログラム実行部 13 で生成される表示データは表示ドライブ回路 7 へ供給されるようになっている。

20

【0019】

<表示領域の回路構成>

図 2 は、I/O 表示パネル 3 の表示領域 3 a における回路構成を示す図である。

【0020】

この図 2 に示すように、表示領域 3 a には、複数の画素部 31 と、複数のセンサー部 32 とが配列形成されている。

【0021】

画素部 31 は、表示領域 3 a 内において、水平方向に配線された複数の走査線 31 a と垂直方向に配線された複数の信号線 31 b との各交差部に配置される。各画素部 31 には、例えばスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor: TFT）Tr が設けられている。

30

【0022】

薄膜トランジスタ Tr は、ゲートが走査線 31 a に接続され、ソース／ドレインの一方が信号線 31 b に接続され、ソース／ドレインの他方が画素電極 31 c に接続されている。また、各画素部 31 には、全ての画素部 31 に共通電位 Vcom を与える共通電極 31 d が設けられており、これらの各画素電極 31 c と共通電極 31 d との間に液晶層が挟持される。

【0023】

そして、走査線 31 a を介して供給される駆動信号に基づいて薄膜トランジスタ Tr がオン・オフ動作し、オン状態のときに信号線 31 b から供給される表示信号に基づいて画素電極 31 c に画素電圧が印加され、画素電極 31 c と共通電極 31 d との間の電界によって液晶層が駆動される構成となっている。

40

【0024】

一方、センサー部 32 は、表示領域 3 a 内における所定部に配置され、各画素部 31 に対応して設けられていても良い。このセンサー部 32 には、次に詳細に説明するように薄膜トランジスタ Tr と同一層を用いて構成された光センサー S が設けられているところが第 2 の特徴部である。このような光センサー S としては、PIN 型ダイオードや MOS 型ダイオードが用いられる。

50

【0025】

各光センサーSには、電源電圧V_{dd}が供給されるようになっている。また、この光センサーSには、リセットスイッチ32aとコンデンサ32bが接続され、リセットスイッチ32aによってリセットされながら、コンデンサ32bにおいて受光量に対応した電荷が蓄積されるようになっている。そして蓄積された電荷は読み出しスイッチ32cがオンとなるタイミングで、バッファアンプ32dを介して信号出力用電極32eに供給され、外部へ出力される。また、リセットスイッチ32aのオン・オフ動作はリセット電極32fにより供給される信号により制御され、読み出しスイッチ32cのオン・オフ動作は、読み出し制御電極32gにより供給される信号により制御される。

【0026】

尚、光センサーとして、受光部に積層させて制御電極を用いたPIN型ダイオードや、MOS型ダイオードを適用する場合、ここでの図示を省略した配線がさらに追加され、PIN型ダイオードの制御電極やMOS型ダイオードのゲート電極に接続される。

【0027】

<素子構成>

図3は、画素部31に配置される薄膜トランジスタTrの構成と、センサー部32に配置される光センサーSの構成を説明するためのI/O表示パネル3の表示領域3aの概略断面図である。尚、図2で説明したと同様の構成要素には同一の符号を付している。

【0028】

この図に示すように、画素部31には、画素駆動用のスイッチング素子としてボトムゲート型の薄膜トランジスタTrが設けられ、一方、センサー部32には、制御電極を備えたPIN型ダイオードからなる光センサーSが設けられている。そして、特にこれらの薄膜トランジスタTrと光センサーSとは、同一工程で形成された膜厚0.04μm程度のシリコン薄膜を用いて次のように構成されていることが特徴的である。

【0029】

すなわち、薄膜トランジスタTrは、光透過性材料からなる第1基板21上に走査線31aから延設されたゲート電極22gを備え、これを覆う状態でゲート絶縁膜23が設けられている。ゲート絶縁膜23上には、ゲート電極22g上からその両脇に掛けてを覆う状態で、膜厚0.04μm程度のシリコン薄膜24がパターン形成されている。このシリコン薄膜24には、ゲート電極22gの両脇に不純物を導入したソース／ドレイン24sdが設けられている。また、シリコン薄膜24において、ゲート電極22gと重なる部分は、チャネル部が形成される活性層24chとして用いられる。また、ソース／ドレイン24sdと活性層24chとの間には、低濃度で不純物が導入されたLDDが設けられている。

【0030】

尚、シリコン薄膜24は、非晶質シリコン、微結晶シリコン、または多結晶シリコン、さらにはこれらの混相からなる膜であることとする。

【0031】

一方、光センサーSは、第1基板21上に制御電極22sを備え、この制御電極22sがゲート絶縁膜23で覆われて入る。ゲート絶縁膜23上には、制御電極22s上からその両脇に掛けてを覆う状態で、シリコン薄膜24がパターン形成されている。このシリコン薄膜24には、制御電極22sの一方側にp型拡散層24pが設けられ、制御電極22sの他方側にn型拡散層24nが設けられている。また、制御電極22sと重なる位置のシリコン薄膜24部分は、不純物濃度が低く抑えられた受光部（光電変換部）24iとして用いられ、PIN型ダイオードを構成している。

【0032】

このような構成の薄膜トランジスタTrおよび光センサーSにおいて、ゲート電極22gおよび制御電極22sは同一層からなり、シリコン薄膜24、24は同一工程で形成された同一層からなる。尚、第1基板21上には、pMOSおよびnMOS構成の薄膜トランジスタTrが形成され、これらのソース／ドレイン24sdを形成するための不純物導

10

20

30

40

50

入において、光センサー S の p 型拡散層 2 4 p および n 型拡散層 2 4 n が形成される。

【0033】

以上のような薄膜トランジスタ T r および光センサー S を覆う状態で層間絶縁膜 2 5 が設けられている。この層間絶縁膜 2 5 上には、薄膜トランジスタ T r のソース／ドレイン 2 4 s d や光センサー S の拡散層 2 4 p, 2 4 n に接続された複数の取出電極 2 6 が設けられている。薄膜トランジスタ T r に接続された一方の取出電極 2 6 は信号線 (3 1 b) に接続されている。また、光センサー S に接続された一方の取出電極 2 6 は電源電圧 V d d に接続され、他方の取出電極 2 6 はリセットスイッチ (3 2 a) とコンデンサ (3 2 b) とに接続される。

【0034】

そして、これらの取出電極 2 6 を覆う状態で、平坦化絶縁膜 2 7 が設けられ、この平坦化絶縁膜 2 7 上に画素電極 3 1 c が設けられている。この画素電極 3 1 c は、透明導電性材料からなり、平坦化絶縁膜 2 7 に設けられた接続孔を介して薄膜トランジスタ T r の取出電極 2 6 に接続されている。

【0035】

また、この画素電極 3 1 c を覆う状態で、配向膜 (図示省略) が設けられ、第 1 基板 2 1 の上部が構成されている。

【0036】

一方、以上のような第 1 基板 2 1 における画素電極 3 1 c の形成面側には、第 2 基板 4 1 が対向配置されている。この第 2 基板 4 1 は、光透過性材料からなり画素電極 3 1 c に向かう面上には、必要に応じて各色カラーフィルタが画素毎にパターン形成されたカラーフィルタ層 4 2 が設けられている。そして、このカラーフィルタ層 4 2 を覆う状態で、透明導電性材料からなる共通電極 3 1 d、および配向膜 (図示省略) が設けられている。そして、二つの基板 2 1, 4 1 の配向膜間に、スペーサ (図示省略) と共に液晶層 L C が挟持されている。

【0037】

また、基板 2 1, 4 1 の外側には、偏向板 4 3, 4 4 を配置して I / O 表示パネル 3 が構成されている。

【0038】

次に、以上のような基本構成を備えた表示装置 1 における特徴部を、各実施形態において説明する。

【0039】

< 第 1 実施形態 >

図 4 は、第 1 実施形態の表示装置 1 a を説明するための要部概略断面図である。

【0040】

この図に示す第 1 実施形態の表示装置 1 a において、バックライト 5 は、赤色光、緑色光、青色光と共に、紫外光を射出するものである。本第 1 実施形態においては、これらの各波長領域の光は同時に射出されて良い。尚、紫外光としては、波長領域 $\lambda = 300 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ の近紫外光を用いる。

【0041】

また、第 1 基板 2 1 上には、図 3 を用いて説明した薄膜トランジスタ T r と画素電極 3 1 c とを備えた画素部 3 1 と、光センサー S が設けられたセンサー部 3 2 とが設けられている。ここでは、例えば、赤色画素 3 1 r、緑色画素 3 1 g、および青色画素 3 1 b の 3 つの画素部を 1 組としたサブ画素に対して、1 つのセンサー部 3 2 が設けられていることとする。また、先に説明したように、薄膜トランジスタ T r の活性層と光センサー S の受光部とは、同一工程で形成された膜厚 $0.04 \mu\text{m}$ 程度のシリコン薄膜を用いて構成されたものである。

【0042】

また、画素部 3 1 の画素電極 3 1 c は、センサー部 3 2 の光センサー S 上には設けられていないこととする。

10

20

30

40

50

【0043】

一方、第2基板41のカラーフィルタ層42には、赤色画素31rの画素電極31cに対向して赤色のRフィルタ42rが設けられ、緑色画素31gの画素電極31cに対向して緑色のGフィルタ42gが設けられ、青色画素31bの画素電極31cに対向して青色のBフィルタ42bが設けられる。そしてさらに、このカラーフィルタ層42には、センサー部32に対向して紫外光のみを通過するUVフィルタ42uvが設けられていることが特徴的である。

【0044】

UVフィルタ42uvとしては、例えばRフィルタとBフィルタとを積層して用いることができる。

10

【0045】

図5には、各色フィルタ42r、42g、42b、42uvの透過率分光特性を示す。このうち、Rフィルタ42r、Gフィルタ42g、およびBフィルタ42bは、代表的に用いられているカラーフィルタである。そして、UVフィルタ42uvは、この分光特性を示すRフィルタとBフィルタとを積層した構成であり、380nm付近の紫外光は透過するが、可視光領域は、ほぼ透過しないフィルタであることが分かる。

【0046】

尚、UVフィルタ42uvとしては、以上のようなRフィルタとBフィルタとを積層して用いるものに限定されることはなく、専用の色素を用いて、近紫外領域の透過率を高めたブラックレジストを用いても良い。

20

【0047】

そして以上のような構成の表示パネル3は、例えば画素電極31cへの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に構成されていることとする。

【0048】

このような構成の表示装置1aでは、各画素部31r、31g、31bに設けた薄膜トランジスタTrによる画素電極31cの駆動によって、液晶層LCの配向が制御される。これにより、バックライト5からの光hのうち、各色フィルタ42r、42g、42bを透過できる波長の光みが、液晶層LCの配向に応じて表示パネル3を通過し、各色の表示光として第2基板41側から取り出されて画像表示が行われる。

【0049】

この際、バックライト5から射出された紫外光は、UVフィルタ42uvを通過して表示パネル3の第2基板41側から取り出されるが、画像表示に影響をおよぼすことはない。

30

【0050】

また、表示パネル3の表示面側の物体Aで反射して再度表示パネル3に入射し、各色フィルタ42r、42g、42bおよびUVフィルタ42uvを通過した光hは、センサー部32の光センサーSで受光され、光センサーSの駆動によって電気信号として取り出される。これにより、外光のない暗闇の中であっても、表示パネル3における表示面側の物体Aを検知することができる。

【0051】

また、各画素部31r、31g、31bの表示状態に係わらず、センサー部32には画素電極31cが配置されていないことにより、液晶層LCには電圧が印加されないため液晶層LCの配向状態が変化することはない。

40

【0052】

したがって、画素部31r、31g、31bに電圧を印加した黒表示の場合であっても、表示パネル3のセンサー部32においては、バックライト5から射出された光hのうちの紫外光のみが、第2基板41側から取り出される。このため、この紫外光の反射によって、表示パネルの表示面側の物体Aを検知することができる。

【0053】

しかも紫外光は、光センサーSの受光部（光電変換部）を構成するシリコン膜に対する

50

吸収率が高く、膜厚 0.04 μm 程度のシリコン薄膜からなる受光部であっても、光検知が可能である。

【0054】

この結果、薄膜トランジスタの活性部と同一工程で形成されたシリコン薄膜を受光部とした光センサー S を用いながらも、外部環境や表示状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって位置情報を検出することが可能になる。

【0055】

<第2実施形態>

図6は、第2実施形態の表示装置1bを説明するための要部概略断面図である。

【0056】

この図に示す第2実施形態の表示装置1bが、第1実施形態の表示装置と異なるところは、センサー部32における液晶層LCの配向状態も変化させるように構成されているところにある。

【0057】

すなわち、センサー部32にも第1基板21上に液晶制御電極32hを設けることにより、センサー部32における液晶層LCに電圧を印加して常に黒表示にしておく。この画素電極32は、画素部31の画素電極31cと同一層で形成されていて良い。

【0058】

また、偏光板43, 44には、可視光領域の光は偏光するが、紫外光を偏光させないような波長分散のある偏光板を用いる。この場合、センサー部32には、第1実施形態で設けたようなUVフィルタを設けなくても良い。

【0059】

以上の構成以外は、第1実施形態と同様である。

【0060】

このような構成の表示装置1bでは、画素部31の表示状態に係わらず、センサー部32は常に黒表示になる。このため、画素部31において、バックライト5からの光hのうち、各色フィルタ42r, 42g, 42bを透過できる波長の光を表示光として第2基板41側から取り出して画像表示を行う場合に、これらの表示光がセンサー部32から漏れ出すことはない。したがって、センサー部32にUVフィルタを設けていないことが、画素部31での画像表示に影響を及ぼすことはない。

【0061】

また上記画像表示を行う場合には、第1実施形態と同様に、表示パネル3の表示面側の物体Aで反射して再度表示パネル3に入射し、各色フィルタ42r, 42g, 42bを通過した光hは、センサー部32の光センサーSで受光され、光センサーSの駆動によって電気信号として取り出される。これにより、外光のない暗闇の中であっても、表示パネル3における表示面側の物体Aを検知することができる。

【0062】

また、偏光板43, 44として、紫外光を偏光させないような波長分散のあるものが用いられているため、各画素部31r, 31g, 31bの表示状態に係わらず、画素部31およびセンサー部32の両方において、バックライト5から射出された光hのうちの紫外光のみは、常に第2基板41側から取り出される。このため、黒表示であっても、この紫外光の反射によって、表示パネルの表示面側の物体Aを検知することができる。

【0063】

しかも紫外光は、光センサーSの受光部（光電変換部）を構成するシリコン膜に対する吸収率が高く、膜厚 0.04 μm 程度のシリコン薄膜からなる受光部であっても、光検知が可能であることは、第1実施形態と同様である。

【0064】

この結果、第1実施形態と同様に、薄膜トランジスタの活性部と同一工程で形成されたシリコン薄膜を受光部とした光センサー S を用いながらも、外部環境や表示状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって位置情報を検出することが可能になる。

10

20

30

40

50

【0065】

さらに、センサー部32にUVフィルタを設けていないことにより、UVフィルタによる紫外光の減衰がないため、実質的なセンサー感度が向上する。

【0066】

<第3実施形態>

図7は、第3実施形態の表示装置1cを説明するための要部概略断面図である。

【0067】

この図に示す第3実施形態の表示装置1cが、第1実施形態の表示装置と異なるところは、特定の色フィルタをセンサー部32に重ねて配置したところにある。

【0068】

すなわちここでは、可視光のうちの特定波長と共に、紫外光に対する透過性を有する色フィルタを、センサー部32に重ねて設けることとする。

【0069】

図8には、各色フィルタ42r, 42g, 42bの透過率分光特性を示す。このうち、Rフィルタ42r、Gフィルタ42g、およびBフィルタ42bは、代表的に用いられているカラーフィルタである。この透過率分光特性から、赤色画素31rに設けられるRフィルタ42rが、紫外光に対しても光吸収性を有していることが分かる。このため、各赤色画素31rに隣接してセンサー部32を配置し、このセンサー部32にRフィルタ42rを重ねて配置する。これにより、カラーフィルタ層には第1実施形態で示したUVフィルタを設ける必要はない。

【0070】

尚、センサー部32に積層させる色フィルタは、上述したように可視光のうちの特定波長と共に紫外光に対する透過性を有する色フィルタであれば良く、色フィルタの分光特性によって適宜選択されることがとする。複数の色フィルタが、可視光のうちの特徴波長と共に紫外光に対する透過性を有する場合には、最も紫外光の透過率が高い色フィルタをセンサー部32に重ねて配置することが好ましい。

【0071】

以上の構成以外は、第1実施形態と同様である。

【0072】

このような構成の表示装置1cでは、第1実施形態と同様にして画像表示および表示パネルの表示面側の物体Aを検知することができる。

【0073】

すなわち、各画素部31r, 31g, 31bに設けた薄膜トランジスタTrによる画素電極31cの駆動によって、液晶層LCの配向が制御される。これにより、バックライト5からの光hのうち、各色フィルタ42r, 42g, 42bを透過できる波長の光みが、カラーフィルタ液晶層LCの配向に応じて表示パネル3を通過し、各色の表示光として第2基板41側から取り出されて画像表示が行われる。

【0074】

この際、バックライト5から射出された紫外光は、Rフィルタ42rを通過して表示パネル3の第2基板41側から取り出されるが、画像表示に影響をおよぼすことはない。

【0075】

また、表示パネル3の表示面側の物体Aで反射して再度表示パネル3に入射し、各色フィルタ42r, 42g, 42bを通過した光hは、センサー部32の光センサーSで受光され、光センサーSの駆動によって電気信号として取り出される。これにより、外光のない暗闇の中であっても、表示パネル3における表示面側の物体Aを検知することができる。

【0076】

また、各画素部31r, 31g, 31bの表示状態に係わらず、センサー部32には画素電極31cが配置されていないことにより、液晶層LCには電圧が印加されないため液晶層LCの配向状態が変化することはない。

【0077】

したがって、画素部31r, 31g, 31bに電圧を印加した黒表示の場合であっても、表示パネル3のセンサー部32においては、バックライト5から射出された光hのうちの紫外光のみが、第2基板41側から取り出される。このため、この紫外光の反射によって、表示パネルの表示面側の物体Aを検知することができる。

【0078】

しかも紫外光は、光センサーSの受光部（光電変換部）を構成するシリコン膜に対する吸収率が高く、膜厚0.04μm程度のシリコン薄膜からなる受光部であっても、光検知が可能であることは、第1実施形態と同様である。

【0079】

この結果、第1実施形態と同様に、薄膜トランジスタの活性部と同一工程で形成されたシリコン薄膜を受光部とした光センサーSを用いながらも、外部環境や表示状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって位置情報を検出することが可能になる。

【0080】

<第4実施形態>

図9は、第4実施形態の表示装置1dを説明するための要部概略断面図である。この図に示す第4実施形態の表示装置1dは、1つの画素で赤（R）、緑（G）、青（B）の表示を行なうフィールドシーケンシャル駆動の表示装置である。

【0081】

すなわち、このような表示装置1dにおいては、バックライト5として、R光h_r、G光h_g、B光h_bの3色光源と共に、紫外光UVの光源を有し、時分割で3色光の明滅を繰り返すと共に、紫外光UVを射出するものである。

【0082】

そして、各画素部31の画素電極31cに積層させて、センサー部32の光センサーSを配置する。これにより、画素部31内にセンサー部32が配置された状態となる。尚、センサー部32は、全ての画素部31内に配置する必要はなく、適宜の間隔で設けても良い。

【0083】

また、第2基板41側には、カラーフィルタ層を設ける必要はない。

【0084】

以上の構成以外は、第1実施形態と同様である。

【0085】

このような構成の表示装置1dにおいては、次のようにバックライトを駆動させる。

【0086】

図10には、バックライトの点滅のシーケンスの第1例を示す。第1例では、R光、G光、B光を順次点灯させた後に、独立して紫外光を点灯させる。そして、3色光の点灯時に画像表示を行い、画像表示の間の紫外光の点灯時に、表示パネルの表示面側の物体Aの検知を行う。紫外線の点灯時には、透過率最大の白表示となるように画素電極31cを駆動する。尚、紫外線は、常時点灯させておいても良い。

【0087】

図11には、バックライトの点滅のシーケンスの第2例を示す。第2例では、R光、G光、B光を順次点灯させる各間に、逐次紫外光を点灯させる。そして、3色光の点灯による画像表示の間に、表示パネルの表示面側の物体Aの検知を行う。紫外線の点灯時には、透過率最大の白表示となるように画素電極31cを駆動する。尚、紫外線は、常時点灯させておいても良い。

【0088】

以上のような表示装置1dでは、各画素部31に設けた薄膜トランジスタTrによる画素電極31cの駆動によって、液晶層LCの配向が制御される。そして、バックライト5から順次射出される各色光が液晶層LCの配向に応じて表示パネル3を通過し、各色の表示光として第2基板41側から順次取り出されて画像表示が行われる。

10

20

30

40

50

【0089】

この際、バックライト5から射出された紫外光は、表示パネル3の第2基板41側から取り出されるが、画像表示に影響をおよぼすことはない。

【0090】

また、表示パネル3の表示面側の物体Aで反射して再度表示パネル3に入射した光は、センサー部32の光センサーSで受光され、光センサーSの駆動によって電気信号として取り出される。これにより、外光のない暗闇の中であっても、表示パネル3における表示面側の物体Aを検知することができる。

【0091】

また、R光、G光、B光を順次点灯させる間に、透過率最大の白表示となるように画素電極31cを駆動して紫外線を点灯する。このため、各画素部31の表示状態に係わらず、つまり完全に黒表示であっても、センサー部32においては、バックライト5から射出された紫外光の反射によって、表示パネルの表示面側の物体Aを検知することができる。

【0092】

しかも紫外光は、光センサーSの受光部（光電変換部）を構成するシリコン膜に対する吸収率が高く、膜厚0.04μm程度のシリコン薄膜からなる受光部であっても、光検知が可能であることは、第1実施形態と同様である。

【0093】

この結果、第1実施形態と同様に、薄膜トランジスタの活性部と同一工程で形成されたシリコン薄膜を受光部とした光センサーSを用いながらも、外部環境や表示状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって位置情報を検出することが可能になる。

【0094】

さらに、本第4実施形態では、各画素部31にカラーフィルタを必要としないので、他の実施例と比較した紫外光の透過率が向上し、光センサーSに達する紫外光が増加し、実質的なセンサー感度が向上する利点がある。

【0095】

また、反射光だけではなく外光を用いて、表示パネルの表示面側の物体Aを検知する場合にも、カラーフィルタによる外光の減衰が無いため、実質的なセンサー感度が向上する。

【0096】

また、特に紫外光の点灯時間を長くするほど、つまり、図10のシーケンスより、図11に示したシーケンスを採用することにより、実質的なセンサー感度の向上を図ることが可能である。

【0097】

以上の他にも、画素部31内にセンサー部32が配置される構成となるため、画素部31とは別にセンサー部32を設ける必要がなくなり、高精細化が可能となる。

【0098】

<第5実施形態>

本第5実施形態の表示装置は、図9に示した第4実施形態の表示装置1dにおいて、偏光板43、44には、可視光領域の光は偏光するが、紫外光を偏光させないような波長分散のある偏光板を用いたものである。

【0099】

図12には、このような構成の表示装置におけるバックライトの点滅のシーケンスを示す。この図に示すように、バックライトは、R光、G光、B光を順次点灯させる間に、常時紫外光を点灯させる。そして、画像表示と同時に表示パネルの表示面側の物体Aの検知を行う。画素電極31cの駆動は、画像表示に従って行えば良い。

【0100】

以上のような表示装置1dでは、各画素部31に設けた薄膜トランジスタTrによる画素電極31cの駆動によって、液晶層LCの配向が制御される。そして、バックライト5から順次射出される各色光が液晶層LCの配向に応じて表示パネル3を通過し、各色の表

10

20

30

40

50

示光として第 2 基板 4 1 側から順次取り出されて画像表示が行われる。

【0101】

この際、バックライト 5 から射出された紫外光は、表示パネル 3 の第 2 基板 4 1 側から取り出されるが、画像表示に影響をおよぼすことはない。

【0102】

また、表示パネル 3 の表示面側の物体 A で反射して再度表示パネル 3 に入射した R 光、G 光、B 光および紫外光は、センサー部 3 2 の光センサー S で受光され、光センサー S の駆動によって電気信号として取り出される。これにより、外光のない暗闇の中であっても、表示パネル 3 における表示面側の物体 A を検知することができる。

【0103】

また、偏光板 4 3, 4 4 として、紫外光を偏光させないような波長分散のあるものが用いられているため、各画素部 3 1 r, 3 1 g, 3 1 b の表示状態に係わらず、画素部 3 1 およびセンサー部 3 2 の両方において、バックライト 5 から射出された光のうちの紫外光 UV のみは、常に第 2 基板 4 1 側から取り出される。このため、黒表示であっても、この紫外光の反射によって、表示パネルの表示面側の物体 A を検知することができる。

【0104】

しかも紫外光は、光センサー S の受光部（光電変換部）を構成するシリコン膜に対する吸収率が高く、膜厚 0. 04 μm 程度のシリコン薄膜からなる受光部であっても、光検知が可能であることは、第 1 実施形態と同様である。

【0105】

この結果、第 1 実施形態と同様に、薄膜トランジスタの活性部と同一工程で形成されたシリコン薄膜を受光部とした光センサー S を用いながらも、外部環境や表示状態に影響されることなく常に感度良好な光検知によって位置情報を検出することが可能になる。

【0106】

さらに、実質的なセンサー感度が向上すること、および画素部 3 1 とは別にセンサー部 3 2 を設ける必要がなくなり高精細化が可能となることは、第 4 実施形態と同様である。

【0107】

<適用例>

以上説明した本発明に係る表示装置は、図 1 3～図 1 7 に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

【0108】

図 1 3 は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 1 0 2 やフィルターガラス 1 0 3 等から構成される映像表示画面部 1 0 1 を含み、その映像表示画面部 1 0 1 として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

【0109】

図 1 4 は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 1 1 1、表示部 1 1 2、メニュースイッチ 1 1 3、シャッターボタン 1 1 4 等を含み、その表示部 1 1 2 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0110】

図 1 5 は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 1 2 1 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 1 2 2、画像を表示する表示部 1 2 3 等を含み、その表示部 1 2 3 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0111】

図 16 は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 132、撮影時のスタート／ストップスイッチ 133、表示部 134 等を含み、その表示部 134 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0112】

図 17 は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 141、下側筐体 142、連結部（ここではヒンジ部）143、ディスプレイ 144、サブディスプレイ 145、ピクチャーライト 146、カメラ 147 等を含み、そのディスプレイ 144 やサブディスプレイ 145 として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

10

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図 1】 本発明に係る表示装置の全体構成を表す図である。

【図 2】 I/O 表示パネルの表示領域における回路構成を示す図である。

【図 3】 画素部の構成とセンサー部の構成を説明するための表示領域の概略断面図である。

【図 4】 第 1 実施形態の表示装置を説明するための要部概略断面図である。

【図 5】 各色フィルタおよび UV フィルタの透過率分光特性を示す図である。

20

【図 6】 第 2 実施形態の表示装置を説明するための要部概略断面図である。

【図 7】 第 3 実施形態の表示装置を説明するための要部概略断面図である。

【図 8】 各色フィルタの透過率分光特性を示す図である。

【図 9】 第 4 実施形態の表示装置を説明するための要部概略断面図である。

【図 10】 第 4 実施形態の表示装置においてバックライトの点滅のシーケンスの第 1 例を示す図である。

【図 11】 第 4 実施形態の表示装置においてバックライトの点滅のシーケンスの第 2 例を示す図である。

【図 12】 第 5 実施形態の表示装置においてバックライトの点滅のシーケンスを示す図である。

30

【図 13】 本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図 14】 本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。

【図 15】 本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図 16】 本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

【図 17】 本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。

【図 18】 各膜厚のシリコン薄膜における光吸収率を示す図である。

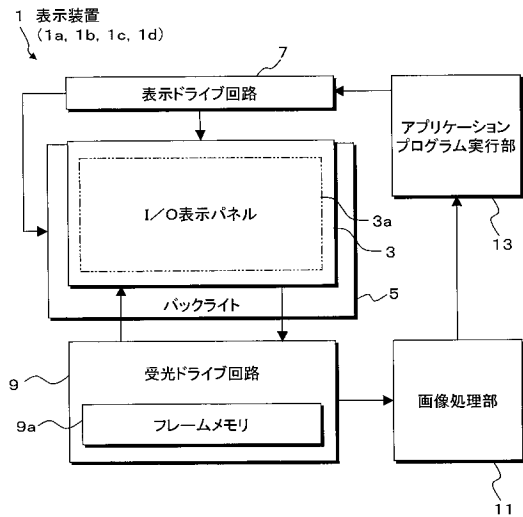
【符号の説明】

40

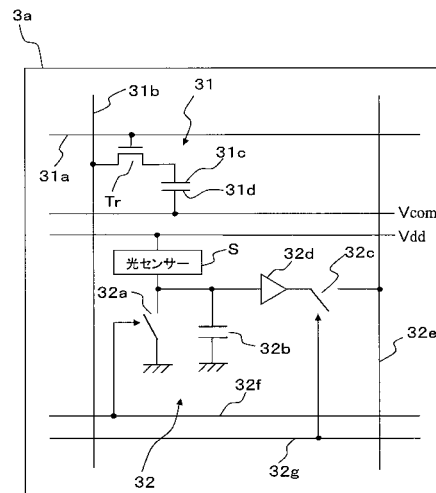
【0114】

1, 1a, 1b, 1c, 1d…表示装置、21…第 1 基板、5…バックライト、24…シリコン薄膜、24ch…活性層、24i…受光部、32h…液晶制御電極、41…第 2 基板、42r…R フィルタ、42g…G フィルタ、42b…B フィルタ、42uv…UV フィルタ、43, 44…偏光板、LC…液晶層、S…光センサー、Tr…薄膜トランジスタ（スイッチング素子）

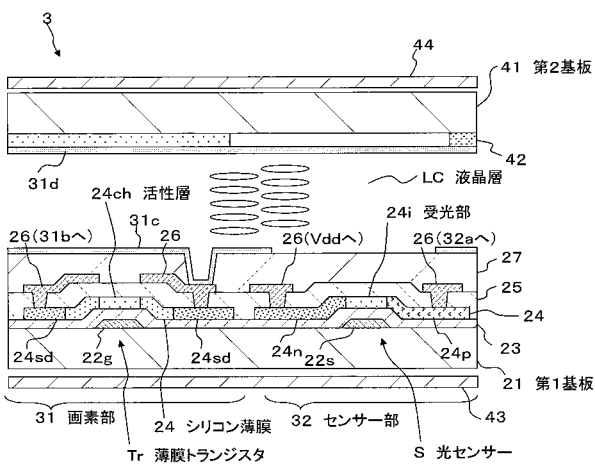
【 図 1 】



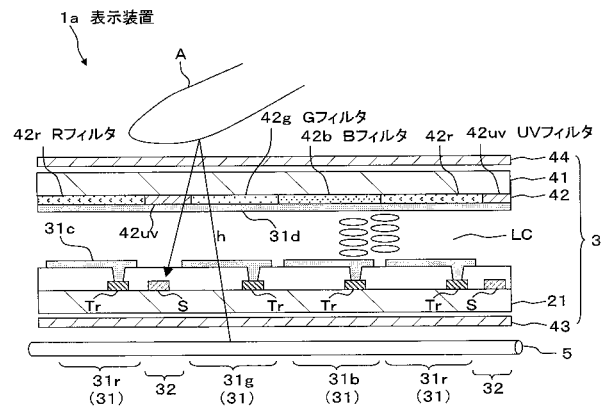
【圖 2】



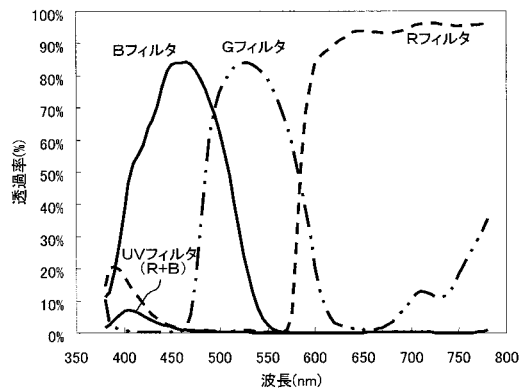
【図 3】



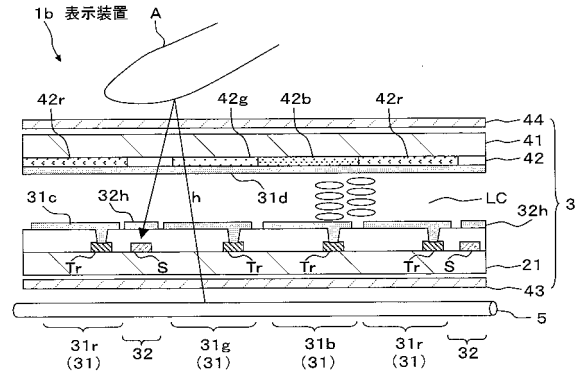
【 図 4 】



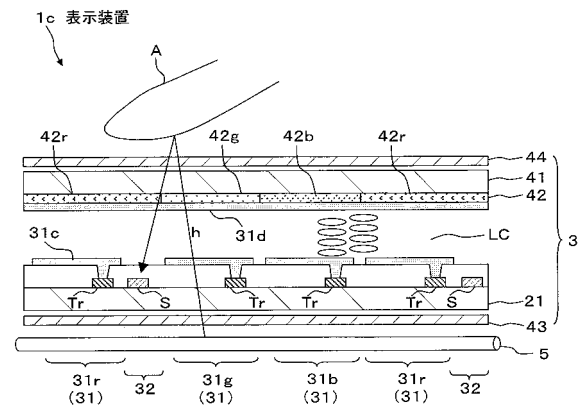
【図 5】



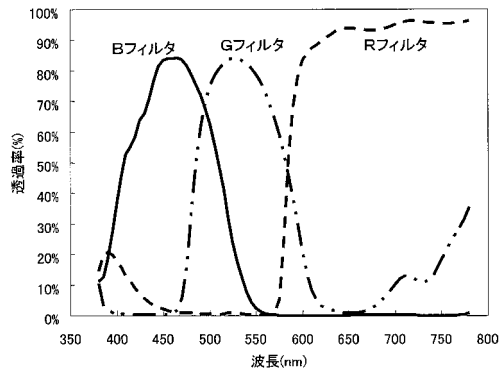
【図 6】



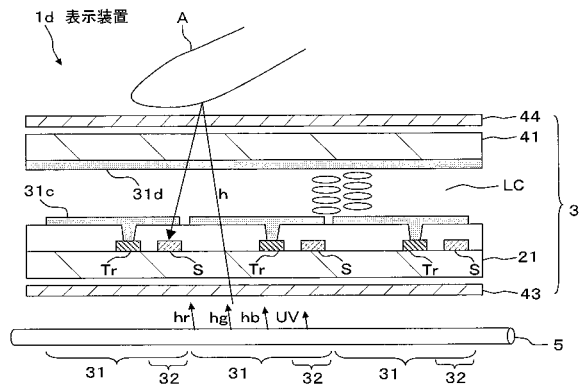
【図 7】



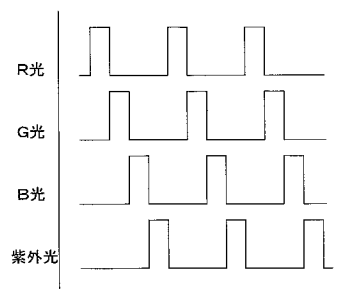
【図 8】



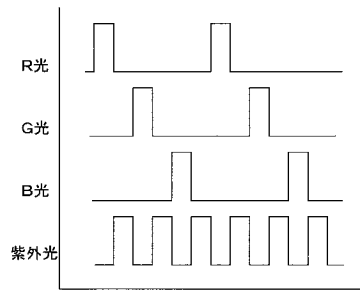
【図 9】



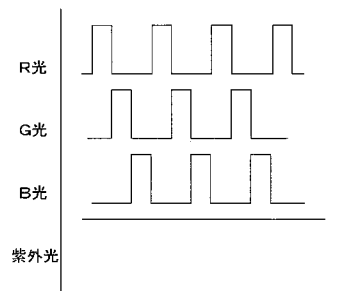
【図 10】



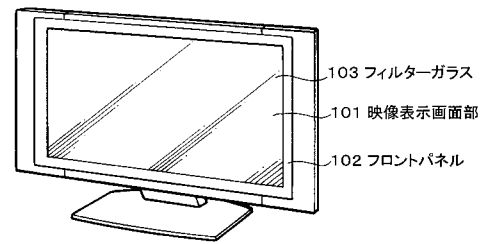
【図 1 1】



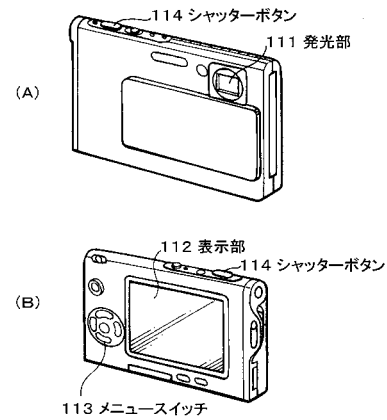
【図 1 2】



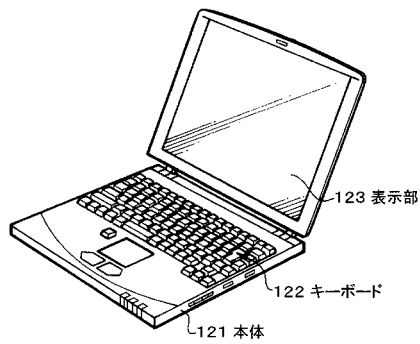
【図 1 3】



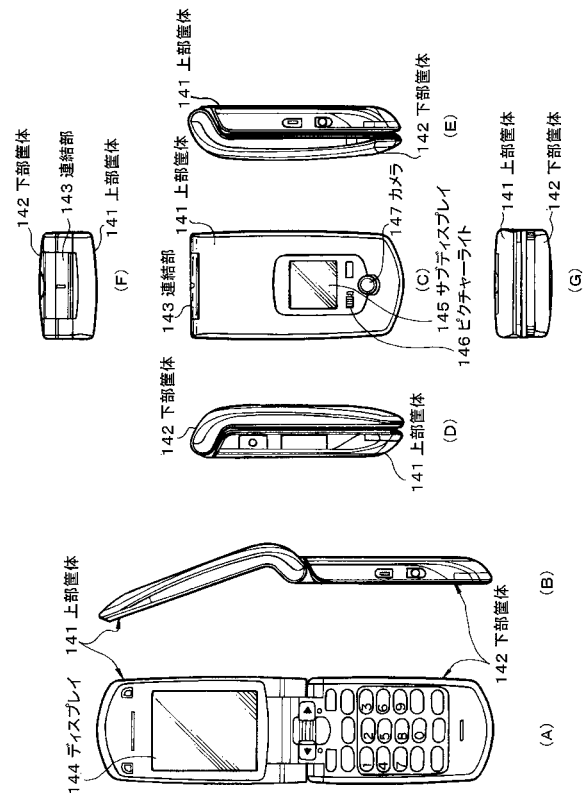
【図 1 4】



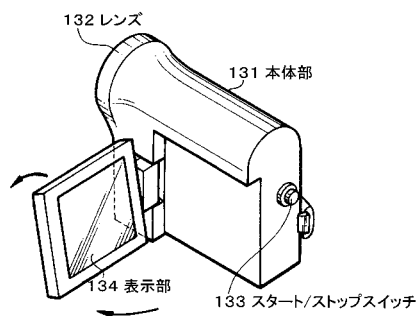
【図 1 5】



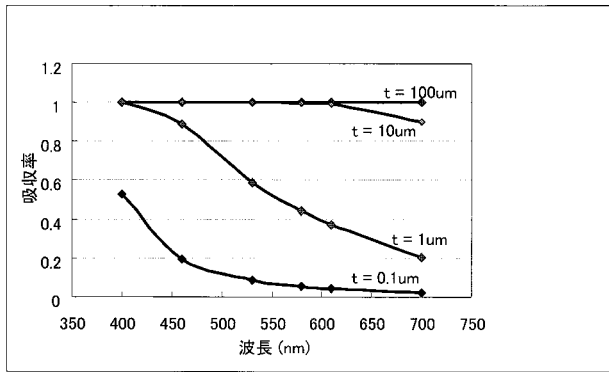
【図 1 7】



【図 1 6】



【図 18】



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 2 F	1/1335	5 1 0	
			G 0 2 F	1/1335	5 0 5	
			G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z	
			G 0 9 F	9/30	3 3 8	

F ターム(参考) 5C094 AA21 AA51 AA56 AA60 BA03 BA43 CA19 DA20 ED02 FB14
HA08 HA10

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2009063803A	公开(公告)日	2009-03-26
申请号	JP2007231218	申请日	2007-09-06
[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	田中勉		
发明人	田中 勉		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/135 G02F1/136 G02F1/1368 G02F1/1335 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/135 G02F1/136 G02F1/1368 G02F1/1335.500 G02F1/1335.510 G02F1/1335.505 G09F9/30.349.Z G09F9/30.338 G02F1/133.530 G06F3/041.412 G06F3/041.490 G06F3/042.410 G06F3/042.471		
F-TERM分类号	2H091/FA01Y 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA45Z 2H091/FA48Y 2H091/GA13 2H091/LA30 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/LA02 2H092/LA03 2H092/PA08 2H092/PA11 2H092/PA13 2H191/FA01Y 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA85Z 2H191/FA91Y 2H191/GA19 2H191/LA40 5C094/AA21 5C094/AA51 5C094/AA56 5C094/AA60 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA20 5C094/ED02 5C094/FB14 5C094/HA08 5C094/HA10 2H192/AA24 2H192/BC42 2H192/CB05 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/GB03 2H192/GB13 2H192/GB24 2H192/GB25 2H192/GD42 2H192/GD47 2H193/ZA04 2H193/ZC25 2H193/ZD12 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG34 2H193/ZH04 2H193/ZH09 2H193/ZH13 2H193/ZJ02 2H193/ZP12 2H193/ZP15 2H291/FA01Y 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA85Z 2H291/FA91Y 2H291/GA19 2H291/LA40 2H391/AB05 2H391/AB14 2H391/AB32 2H391/CB03 2H391/CB32 2H391/CB52 2H391/EA02 2H391/EA11 2H391/EA13 2H391/EA23 2H391/EB08		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

即使当使用具有硅薄膜作为光接收部分的光学传感器时，无论外部环境或显示图像的状态如何，总是通过具有良好灵敏度的光检测来检测显示表面侧上的物体。提供一种具有可以检测的触摸板功能的显示装置。解决方案：第一基板21设置有光传感器S以及用于驱动像素的薄膜晶体管Tr，与第一基板21相对设置的第二基板41，第一基板21和第二基板41在具有夹在其间的液晶层LC的物体和设置在第一基板21的外侧的背光5中，来自背光5的光靠近第二基板41侧设置在具有由光传感器S反射和检测的功能的显示装置1a中，背光5的特征在于它与可见光一起发射紫外光。[选图]图1

