

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2009/110294

発行日 平成23年7月14日 (2011. 7. 14)

(43) 国際公開日 平成21年9月11日 (2009. 9. 11)

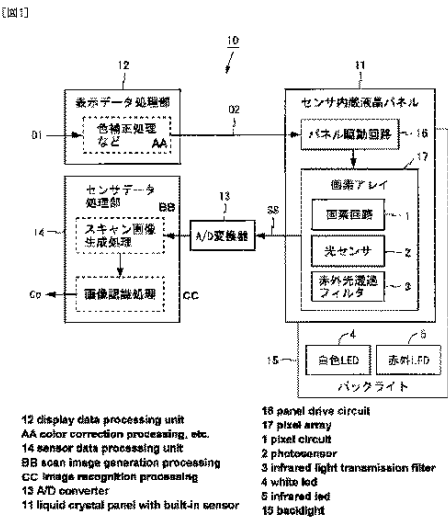
(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335 5 O O	2 H O 9 2
G02F 1/133 (2006.01)	G O 2 F 1/133 5 3 O	2 H 1 8 9
G09F 9/00 (2006.01)	G O 9 F 9/00 3 6 6 A	2 H 1 9 1
G09F 9/30 (2006.01)	G O 9 F 9/30 3 4 9 Z	2 H 1 9 3
G02F 1/1333 (2006.01)	G O 2 F 1/1333	5 B O 8 7
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く		

出願番号 特願2010-501838 (P2010-501838)	(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2009/052479	(74) 代理人 100104695 弁理士 島田 明宏
(22) 国際出願日 平成21年2月16日 (2009. 2. 16)	(74) 代理人 100121348 弁理士 川原 健児
(31) 優先権主張番号 特願2008-52161 (P2008-52161)	(72) 発明者 藤岡 章純 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(32) 優先日 平成20年3月3日 (2008. 3. 3)	(72) 発明者 後藤 利充 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光センサ付き表示装置

(57) 【要約】

センサ内蔵液晶パネル11は、画素アレイ17内に、2次元状に配置された複数の画素回路1と複数の光センサ2を含む。光センサ2への光入射経路上には、赤外光を透過し可視光を遮断する赤外光透過フィルタ3が設けられ、液晶パネル11の背面には、白色LED4と赤外LED5を含むバックライト15が設けられる。これにより、可視光の影響を受けることなく、赤外光を含むバックライト光の反射光を光センサ2で検知して、表示データにかかわらず高い精度でタッチ位置を検出することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の光センサを備えた表示装置であって、
2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、
前記光センサへの光入射経路上に設けられ、赤外光を透過し可視光を遮断するフィルタ部と、

前記表示パネルの背面側に設けられ、少なくとも前記フィルタ部を透過する光を出射するバックライトとを備えた、表示装置。

【請求項 2】

前記画素回路と前記光センサは多結晶シリコンで形成されており、

10

前記バックライトは、シリコンの基礎吸収端波長よりも短い波長の赤外光を出射することを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記バックライトは、大気の吸収スペクトルにピーク波長を持つ赤外光を出射することを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記バックライトは、850nm以上かつ960nm以下の範囲にピーク波長を持つ赤外光を出射することを特徴とする、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記バックライトは、可視光を出射する第1の発光体と、赤外光を出射する第2の発光体と、導光板と、前記導光板の一方の面に設けられ、赤外光を透過し可視光を反射する反射シートとを含み、

20

前記第1の発光体は、前記導光板の側面に沿って配置され、

前記第2の発光体は、前記導光板の前記反射シートを設けた面側に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトは、可視光を出射する第1の発光体と、赤外光を出射する第2の発光体とを含み、

前記第1および第2の発光体は、同一の基板上に配置、もしくは、同一のパッケージ内に封入されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記バックライトは、光源として、赤外光を出射する発光体のみを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記フィルタ部は、前記バックライトから出射される赤外光に合った通過帯域を有し、

前記画素回路に垂直な方向から見たときに、前記光センサは前記フィルタ部と重なる位置に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記フィルタ部は、前記バックライトから出射される赤外光に合った上限値と下限値を持つ通過帯域を有することを特徴とする、請求項 8 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

前記表示パネルは、可視光を透過し、前記バックライトから出射される赤外光よりも長い波長の光を遮断するフィルタをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記表示パネルは、可視光領域の全部または一部と前記バックライトから出射される赤外光の波長域とを通過帯域とするフィルタをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に、表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、指やペンなどで画面に触れることにより操作可能な電子機器が普及している。また、表示画面内のタッチ位置を検出する方法として、表示パネルに複数の光センサを設け、指などが画面に接近したときにできる影像を光センサを用いて検知する方法が知られている。影像を検知する方法では、外光の照度が低い（周囲が暗い）ときに、光センサで得られた画像内で影像と背景の区別が困難になり、タッチ位置を正しく検出できないことがある。そこで、バックライトを備えた表示装置については、バックライト光が指に当たったときの反射像を光センサを用いて検知する方法も知られている。

【0003】

表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置については、例えば特許文献1に記載されている。また、特許文献2には、図21に示すように、画素部PPと赤外線検知部ISPを備えた液晶パネルが記載されている。画素部PPには第1TF T (T1)、透明電極TE、反射電極REなどが設けられ、赤外線検知部ISPにはコンデンサC、第2TF T (T2)などが設けられる。反射電極REには、透明電極TEを露出させるための透過窓W1と、コンデンサC内の焦電気薄膜PE1を露出させるための開口窓W2とが設けられる。開口窓W2は、液晶パネルの外部でユーザにより故意的に提供される赤外線が焦電気薄膜PE1に印加されることを容易にするために設けられる。また、特許文献3には、光センサ付き液晶表示装置に、光センサに受光されうる非可視光を出射する非可視光源を含むバックライトを設けることが記載されている。

【特許文献1】日本国特開2007-102154号公報

【特許文献2】日本国特開2004-321685号公報

【特許文献3】日本国特開2008-3296号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の光センサ付き表示装置には、光センサの出力データに表示データがノイズとして混入し、タッチ位置の検出精度が低下するという問題がある。例えば光センサ付き液晶表示装置では、液晶パネルに設けた光センサには液晶パネルを透過した光が入射する（後述する図5を参照）。このため、光センサで検知される光量は液晶パネルの光透過率によって変化し、光センサの出力データは表示データの影響を受ける。

【0005】

また、画素回路への書き込みと光センサからの読み出しとで同じデータ信号線を使用する液晶パネルでは、書き込み時にデータ信号線に与えた電荷が読み出しデータに影響を与えるため、光センサの出力データは表示データの影響を受ける。このような理由により、光センサの出力データには表示データがノイズとして混入する。特に、表示階調が暗いとき（例えば、黒表示のとき）には、光センサで検知される光量が少なくなるので、表示データの混入によってタッチ位置の検出精度は著しく低下する。

【0006】

また、特許文献3に記載された光センサ付き液晶表示装置には、光センサで得られた画像に可視光と非可視光の両方が影響を与える場合があり、タッチ位置の検出精度がそれほど高くないという問題がある。

【0007】

それ故に、本発明は、外光やバックライトに含まれる可視光の影響を受けることなく、表示画像にかかわらず高い精度でタッチ位置を検出できる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】

本発明の第1の局面は、複数の光センサを備えた表示装置であって、
2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、
前記光センサへの光入射経路上に設けられ、赤外光を透過し可視光を遮断するフィルタ
部と、

前記表示パネルの背面側に設けられ、少なくとも前記フィルタ部を透過する光を出射す
るバックライトとを備える。

【0009】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、
前記画素回路と前記光センサは多結晶シリコンで形成されており、
前記バックライトは、シリコンの基礎吸収端波長よりも短い波長の赤外光を出射するこ
とを特徴とする。

10

【0010】

本発明の第3の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトは、大気の吸収スペクトルにピーク波長を持つ赤外光を出射するこ
とを特徴とする。

【0011】

本発明の第4の局面は、本発明の第3の局面において、
前記バックライトは、850nm以上かつ960nm以下の範囲にピーク波長を持つ赤
外光を出射することを特徴とする。

20

【0012】

本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトは、可視光を出射する第1の発光体と、赤外光を出射する第2の発光
体と、導光板と、前記導光板の一方の面に設けられ、赤外光を透過し可視光を反射する反
射シートとを含み、

前記第1の発光体は、前記導光板の側面に沿って配置され、

前記第2の発光体は、前記導光板の前記反射シートを設けた面側に配置されているこ
とを特徴とする。

【0013】

本発明の第6の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトは、可視光を出射する第1の発光体と、赤外光を出射する第2の発光
体とを含み、

30

前記第1および第2の発光体は、同一の基板上に配置、もしくは、同一のパッケージ内
に封入されていることを特徴とする。

【0014】

本発明の第7の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトは、光源として、赤外光を出射する発光体のみを含むことを特徴とす
る。

【0015】

本発明の第8の局面は、本発明の第1の局面において、
前記フィルタ部は、前記バックライトから出射される赤外光に合った通過帯域を有し、
前記画素回路に垂直な方向から見たときに、前記光センサは前記フィルタ部と重なる位
置に配置されていることを特徴とする。

40

【0016】

本発明の第9の局面は、本発明の第8の局面において、
前記フィルタ部は、前記バックライトから出射される赤外光に合った上限値と下限値を
持つ通過帯域を有することを特徴とする。

【0017】

本発明の第10の局面は、本発明の第1の局面において、
前記表示パネルは、可視光を透過し、前記バックライトから出射される赤外光よりも長

50

い波長の光を遮断するフィルタをさらに含むことを特徴とする。

【0018】

本発明の第11の局面は、本発明の第1の局面において、

前記表示パネルは、可視光領域の全部または一部と前記バックライトから出射される赤外光の波長域とを通過帯域とするフィルタをさらに含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明の第1の局面によれば、赤外光を透過し可視光を遮断するフィルタ部が光センサへの光入射経路上に設けられているので、光センサで得られた画像は外光やバックライト光に含まれる可視光の影響を受けず、バックライトから出射された赤外光の反射光を光センサで検知することができる。したがって、表示パネルの表面付近にある物体の赤外反射光を検知し、外光や他の光源（バックライト）に多く含まれる可視光の影響を受けていない画像に基づき高い精度でタッチ位置を検出することができる。また、可視光よりも赤外光を透過しやすい表示パネルでは、表示パネルの受光感度を高くして、高い精度でタッチ位置を検出することができる。また、表示データが変化しても赤外光の透過率は変化しないので、表示データにかかわらずタッチ位置を検出することができる。さらに、受光感度が高くなった分だけバックライトの輝度を低くして、バックライトの消費電力を削減することができる。

【0020】

本発明の第2の局面によれば、画素回路と光センサを赤外光の受光感度を有する多結晶シリコンで形成した場合に、バックライトから出射された赤外光を光センサで検知し、その結果に基づきタッチ位置を検出することができる。

【0021】

本発明の第3または第4の局面によれば、大気吸収スペクトル（より好ましくは、850nm以上かつ960nm以下の範囲）にピーク波長を持つ赤外光を出射するバックライトを用いて、表示データにかかわらず高い精度でタッチ位置を検出できる表示装置を構成することができる。また、バックライトから出射される光の波長域を通過帯域とするフィルタを光センサへの光入射経路上に設ければ、光センサで得られた画像が太陽光から受ける影響を小さくして、より高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0022】

本発明の第5の局面によれば、可視光を出射するバックライトに第2の発光体を追加することにより、従来のバックライトをそのまま用いて、可視光と赤外光の両方を出射するバックライトを構成することができる。

【0023】

本発明の第6の局面によれば、可視光を出射する発光体と赤外光を出射する発光体とを同一基板上に配置、もしくは、同一のパッケージ内に封入することにより、可視光と赤外光の両方を出射する小型のバックライトを構成することができる。

【0024】

本発明の第7の局面によれば、赤外光のみを出射するバックライトを設けることにより、表示データにかかわらず高い精度でタッチ位置を検出できる反射型の表示装置を構成することができる。

【0025】

本発明の第8の局面によれば、画素回路に垂直な方向から見たときに、バックライトから出射される赤外光に合った通過帯域を有するフィルタ部と重なる位置に光センサを配置することにより、光センサで得られた画像が可視光の影響を受けることを防止し、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0026】

本発明の第9の局面によれば、画素回路に垂直な方向から見たときに、バックライトから出射される赤外光に合った上限値と下限値を持つ帯域通過フィルタと重なる位置に光センサを配置することにより、光センサで得られた画像が可視光の影響を受けることを防止

し、所望する赤外光以外の光を低減して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0027】

本発明の第10の局面によれば、可視光を透過し、バックライトから出射される赤外光よりも長い波長の光を遮断するフィルタを設けることにより、表示に必要な可視光と所望する赤外光以外の光を除去して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。特に、画素回路に垂直な方向から見たときに、バックライトから出射される赤外光に合った通過帯域を有するフィルタ部と重なる位置に光センサを配置した場合には、光センサへの光入射経路上に、バックライトから出射される赤外光に合った上限値と下限値を持つ帯域通過フィルタを容易に構成することができる。

10

【0028】

本発明の第11の局面によれば、可視光領域の全部または一部とバックライトから出射される赤外光の波長域とを通過帯域とするフィルタを設けることにより、表示に必要な可視光と所望する赤外光以外の光を除去して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す装置の液晶パネルの詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】 図1に示す装置のタイミングチャートである。

20

【図4】 図1に示す装置の液晶パネルの断面とバックライトの配置位置を示す図である。

【図5】 図1に示す装置における反射像を検知する方法の原理を示す図である。

【図6A】 図1に示す装置で得られたスキャン画像の例を示す図である。

【図6B】 図1に示す装置で得られたスキャン画像の他の例を示す図である。

【図7】 一般的な太陽光のスペクトルを示す図である。

【図8】 図1に示す装置のバックライトの第1の構成例を示す図である。

【図9】 図1に示す装置のバックライトの第2の構成例を示す図である。

【図10】 図1に示す装置のバックライトの第3の構成例を示す図である。

【図11】 図1に示す装置のバックライトの第4の構成例を示す図である。

【図12】 図1に示す装置のバックライトの第5の構成例を示す図である。

30

【図13】 図12に示すバックライトの断面図である。

【図14】 図1に示す装置の液晶パネルの透過分光特性を示す図である。

【図15】 図1に示す装置のセンサ感度特性とパネル受光感度特性を示す図である。

【図16】 本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図17】 本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の液晶パネル（第1の例）の断面を示す図である。

【図18A】 図17に示す赤外光透過フィルタの透過特性の例を示す図である。

【図18B】 図17に示す赤外光透過フィルタの透過特性の他の例を示す図である。

【図19】 本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の液晶パネル（第2の例）の断面を示す図である。

40

【図20A】 図19に示す表面フィルタの透過特性の例を示す図である。

【図20B】 図19に示す表面フィルタの透過特性の他の例を示す図である。

【図21】 赤外線検知部を有する従来の液晶パネルの断面図である。

【符号の説明】

【0030】

1…画素回路

2…光センサ

3…赤外光透過フィルタ

4…白色LED

5…赤外LED

50

6…樹脂パッケージ
 7…表面フィルタ
 10、18…液晶表示装置
 11、81、82…センサ内蔵液晶パネル
 12…表示データ処理部
 13…A/D変換器
 14…センサデータ処理部
 15、19…バックライト
 16…パネル駆動回路
 17…画素アレイ
 24…フォトダイオード
 41…ガラス基板
 42…液晶層
 43…遮光膜
 44…カラーフィルタ
 51…バックライト光
 52…外光
 53…対象物
 64、68、74…導光板
 65、70、72…反射シート

10

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置10は、センサ内蔵液晶パネル11、表示データ処理部12、A/D変換器13、センサデータ処理部14、および、バックライト15を備えている。センサ内蔵液晶パネル11（以下、液晶パネル11という）はパネル駆動回路16と画素アレイ17を含み、画素アレイ17は2次元状に配置された複数の画素回路1と複数の光センサ2を含んでいる。光センサ2への光入射経路上には、赤外光を透過し可視光を遮断する赤外光透過フィルタ3が設けられる。

30

【0032】

液晶表示装置10には、外部から表示データD1が入力される。表示データ処理部12は、表示データD1に対して必要に応じて色補正処理やフレームレート変換処理などを行い、表示データD2を出力する。パネル駆動回路16は、液晶パネル11の画素回路1に表示データD2に応じた電圧を書き込む。これにより、液晶パネル11には表示データD2に基づく画像が表示される。

【0033】

バックライト15は、バックライト電源回路（図示せず）から供給された電源電圧に基づき、液晶パネル11の背面に光（バックライト光）を照射する。バックライト15は、白色光（可視光）を出射する白色LED（Light Emitting Diode）4と、赤外光を出射する赤外LED5を含んでいる。なお、白色LED4に代えて可視光を出射する任意の発光体を使用してもよく、赤外LED5に代えて赤外光を出射する任意の発光体を使用してもよい。例えば白色LED4に代えて、赤色、緑色および青色LEDを組合せて使用してもよく、冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）を使用してもよい。

40

【0034】

パネル駆動回路16は、画素回路1に電圧を書き込む動作に加えて、光センサ2から受光量に応じた電圧を読み出す動作を行う。光センサ2の出力信号は、センサ出力信号SSとして液晶パネル11の外部に出力される。A/D変換器13は、アナログのセンサ出力信号SSをデジタル信号に変換する。センサデータ処理部14は、A/D変換器13から出力されたデジタル信号に基づき、デジタル画像（以下、スキャン画像という）を生成す

50

る。このスキャン画像には、液晶パネル 11 の表面付近にある検知すべき物体（例えば、指やペンなど。以下、対象物という）の像が含まれていることがある。センサデータ処理部 14 は、スキャン画像に対して対象物を検知するための画像認識処理を行い、スキャン画像内での対象物の位置を求め、タッチ位置を示す座標データ C₀ を出力する。

【0035】

図 2 は、液晶パネル 11 の詳細な構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、画素アレイ 17 は、m 本の走査信号線 G₁ ~ G_m、3n 本のデータ信号線 S_{R1} ~ S_{Rn}、S_{G1} ~ S_{Gn}、S_{B1} ~ S_{Bn}、および、(m×3n) 個の画素回路 1 を備えている。これに加えて画素アレイ 17 は、(m×n) 個の光センサ 2、m 本のセンサ読み出し線 R_{W1} ~ R_{Wm}、および、m 本のセンサリセット線 R_{S1} ~ R_{Sm} を備えている。液晶パネル 11 は、多結晶シリコンを用いて形成される。 10

【0036】

走査信号線 G₁ ~ G_m は、互いに平行に配置される。データ信号線 S_{R1} ~ S_{Rn}、S_{G1} ~ S_{Gn}、S_{B1} ~ S_{Bn} は、走査信号線 G₁ ~ G_m と直交するように互いに平行に配置される。センサ読み出し線 R_{W1} ~ R_{Wm} とセンサリセット線 R_{S1} ~ R_{Sm} は、走査信号線 G₁ ~ G_m と平行に配置される。

【0037】

画素回路 1 は、走査信号線 G₁ ~ G_m とデータ信号線 S_{R1} ~ S_{Rn}、S_{G1} ~ S_{Gn}、S_{B1} ~ S_{Bn} の交点近傍に 1 個ずつ設けられる。画素回路 1 は、列方向（図 2 では縦方向）に m 個ずつ、行方向（図 2 では横方向）に 3n 個ずつ、全体として 2 次元状に配置される。画素回路 1 は、何色のカラーフィルタを設けるかによって、R 画素回路 1_r、G 画素回路 1_g および B 画素回路 1_b に分類される。これら 3 種類の画素回路は、R、G、B の順に行方向に並べて配置され、3 個で 1 個の画素を形成する。 20

【0038】

画素回路 1 は、TFT (Thin Film Transistor) 21 と液晶容量 22 を含んでいる。TFT 21 のゲート端子は走査信号線 G_i (i は 1 以上 m 以下の整数) に接続され、ソース端子はデータ信号線 S_{Rj}、S_{Gj}、S_{Bj} (j は 1 以上 n 以下の整数) のいずれかに接続され、ドレイン端子は液晶容量 22 の一方の電極に接続される。液晶容量 22 の他方の電極には、共通電極電圧が印加される。以下、G 画素回路 1_g に接続されたデータ信号線 S_{G1} ~ S_{Gn} を G データ信号線、B 画素回路 1_b に接続されたデータ信号線 S_{B1} ~ S_{Bn} を B データ信号線という。なお、画素回路 1 は補助容量を含んでいてもよい。 30

【0039】

画素回路 1 の光透過率（サブ画素の輝度）は、画素回路 1 に書き込まれた電圧によって定まる。走査信号線 G_i とデータ信号線 S_{Xj} (X は R、G、B のいずれか) に接続された画素回路 1 にある電圧を書き込むためには、走査信号線 G_i にハイレベル電圧（TFT 21 をオン状態にする電圧）を印加し、データ信号線 S_{Xj} に書き込むべき電圧を印加すればよい。表示データ D₂ に応じた電圧を画素回路 1 に書き込むことにより、サブ画素の輝度を所望のレベルに設定することができる。

【0040】

光センサ 2 は、コンデンサ 23、フォトダイオード 24 およびセンサプリアンプ 25 を含み、画素ごとに設けられる。コンデンサ 23 の一方の電極は、フォトダイオード 24 のカソード端子に接続される（以下、この接続点を節点 P という）。コンデンサ 23 の他方の電極はセンサ読み出し線 R_{Wi} に接続され、フォトダイオード 24 のアノード端子はセンサリセット線 R_{Si} に接続される。センサプリアンプ 25 は、ゲート端子が節点 P に接続され、ドレイン端子が B データ信号線 S_{Bj} に接続され、ソース端子が G データ信号線 S_{Gj} に接続された TFT で構成される。 40

【0041】

センサ読み出し線 R_{Wi} や B データ信号線 S_{Bj} などに接続された光センサ 2 で光量を検知するためには、センサ読み出し線 R_{Wi} とセンサリセット線 R_{Si} に所定の電圧を印加し、B データ信号線 S_{Bj} に電源電圧 V_{DD} を印加すればよい。センサ読み出し線 R_W 50

iとセンサリセット線RSiに所定の電圧を印加した後、フォトダイオード24に光が入射すると、入射光量に応じた電流がフォトダイオード24に流れ、節点Pの電圧は流れた電流の分だけ低下する。そのタイミングでセンサ読み出し線RWiに高い電圧を印加することで節点Pの電圧を持ち上げ、センサプリアンプ25のゲート電圧を閾値以上にした上でBデータ信号線SBjに電源電圧VDDを印加すると、節点Pの電圧はセンサプリアンプ25で増幅され、Gデータ信号線SGjには増幅後の電圧が出力される。したがって、Gデータ信号線SGjの電圧に基づき、光センサ2で検知された光量を求めることができる。

【0042】

画素アレイ17の周辺には、走査信号線駆動回路31、データ信号線駆動回路32、センサ行駆動回路33、p個(pは1以上n以下の整数)のセンサ出力アンプ34、および、複数のスイッチ35~38が設けられる。走査信号線駆動回路31、データ信号線駆動回路32およびセンサ行駆動回路33は、図1ではパネル駆動回路16に相当する。

【0043】

データ信号線駆動回路32は、3n本のデータ信号線に対応して3n個の出力端子を有する。Gデータ信号線SG1~SGnとこれに対応したn個の出力端子との間にはスイッチ35が1個ずつ設けられ、Bデータ信号線SB1~SBnとこれに対応したn個の出力端子との間にはスイッチ36が1個ずつ設けられる。Gデータ信号線SG1~SGnはp本ずつのグループに分けられ、グループ内でk番目(kは1以上p以下の整数)のGデータ信号線とk番目のセンサ出力アンプ34の入力端子との間にはスイッチ37が1個ずつ設けられる。Bデータ信号線SB1~SBnと電源電圧VDDとの間にはスイッチ38が1個ずつ設けられる。図2に含まれるスイッチ35~38の個数はいずれもn個である。

【0044】

液晶表示装置10では、1フレーム時間は、画素回路に信号(表示データに応じた電圧信号)を書き込む表示期間と、光センサから信号(受光量に応じた電圧信号)を読み出すセンシング期間とに分割され、図2に示す回路は表示期間とセンシング期間で異なる動作を行う。表示期間では、スイッチ35、36はオン状態、スイッチ37、38はオフ状態となる。これに対してセンシング期間では、スイッチ35、36はオフ状態、スイッチ38はオン状態となり、スイッチ37はGデータ信号線SG1~SGnがグループごとに順にセンサ出力アンプ34の入力端子に接続されるように時分割でオン状態となる。

【0045】

表示期間では、走査信号線駆動回路31とデータ信号線駆動回路32が動作する。走査信号線駆動回路31は、タイミング制御信号C1に従い、走査信号線G1~Gmの中から1ライン時間ごとに1本の走査信号線を選択し、選択した走査信号線にはハイレベル電圧を印加し、残りの走査信号線にはローレベル電圧を印加する。データ信号線駆動回路32は、表示データ処理部12から出力された表示データDR、DG、DBに基づき、データ信号線SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBnを線順次方式で駆動する。より詳細には、データ信号線駆動回路32は、表示データDR、DG、DBを少なくとも1行分ずつ記憶し、1ライン時間ごとに1行分の表示データに応じた電圧をデータ信号線SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBnに印加する。なお、データ信号線駆動回路32は、データ信号線SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBnを点順次方式で駆動してもよい。

【0046】

センシング期間では、センサ行駆動回路33とセンサ出力アンプ34が動作する。センサ行駆動回路33は、タイミング制御信号C2に従い、センサ読み出し線RW1~RWmとセンサリセット線RS1~RSmの中から1ライン時間ごとに信号線を1本ずつ選択し、選択したセンサ読み出し線とセンサリセット線には所定の読み出し用電圧とリセット用電圧を印加し、それ以外の信号線には選択時と異なる電圧を印加する。なお、典型的には、1ライン時間の長さは表示期間とセンシング期間で異なる。センサ出力アンプ34は、スイッチ37によって選択された電圧を増幅し、センサ出力信号SS1~SSpとして出

力する。

【0047】

図3は、液晶表示装置10のタイミングチャートである。図3に示すように、垂直同期信号VSYNCは1フレーム時間ごとにハイレベルになり、1フレーム時間は表示期間とセンシング期間に分割される。センス信号SCは、表示期間かセンシング期間かを示す信号であり、表示期間ではローレベルになり、センシング期間ではハイレベルになる。

【0048】

表示期間では、スイッチ35、36がオン状態になり、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnはいずれもデータ信号線駆動回路32に接続される。表示期間では、まず走査信号線G1の電圧がハイレベルになり、次に走査信号線G2の電圧がハイレベルになり、それ以降は走査信号線G3～Gmの電圧が順にハイレベルになる。走査信号線Giの電圧がハイレベルである間、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnには、走査信号線Giに接続された3n個の画素回路1に書き込むべき電圧が印加される。

【0049】

センシング期間では、スイッチ38がオン状態になり、スイッチ37は時分割でオン状態になる。このため、Bデータ信号線SB1～SBnには電源電圧VDDが固定的に印加され、Gデータ信号線SG1～SGnは時分割でセンサ出力アンプ34の入力端子に接続される。センシング期間では、まずセンサ読み出し線RW1とセンサリセット線RS1が選択され、次にセンサ読み出し線RW2とセンサリセット線RS2が選択され、それ以降はセンサ読み出し線RW3～RWmとセンサリセット線RS3～RSmが1組ずつ順に選択される。選択されたセンサ読み出し線とセンサリセット線には、それぞれ、読み出し用電圧とリセット用電圧が印加される。センサ読み出し線RWiとセンサリセット線RSiが選択されている間、Gデータ信号線SG1～SGnには、センサ読み出し線RWiに接続されたn個の光センサ2で検知された光量に応じた電圧が出力される。

【0050】

図4は、液晶パネル11の断面とバックライト15の配置位置を示す図である。液晶パネル11は、2枚のガラス基板41a、41bの間に液晶層42を挟み込んだ構造を有する。一方のガラス基板41aには遮光膜43、3色のカラーフィルタ44r、44g、44b、対向電極45などが設けられ、他方のガラス基板41bには画素電極46、データ信号線47、光センサ2などが設けられる。ガラス基板41a、41bの対向する面には配向膜48が設けられ、他方の面には偏光板49が設けられる。液晶パネル11の2枚の面のうちガラス基板41a側の面が表面になり、ガラス基板41b側の面が背面になる。バックライト15は、液晶パネル11の背面側に設けられる。図4に示す例では、光センサ2に含まれるフォトダイオード24は、青色カラーフィルタ44bを設けた画素電極46の近傍に設けられている。また、赤外光透過フィルタ3は、青色カラーフィルタ44bの内側に設けられている。

【0051】

また、赤外光透過フィルタ3は、赤外光を透過し可視光を遮断することを目的として設けられるものであれば、必ずしも可視光を完全に遮断する必要はなく、可視光を例えば数十％程度透過してもよい。また、赤外光透過フィルタ3は、赤外光だけでなく、可視光外の長波長側の波長を有する光を透過してもよい。あるいは、赤外光透過フィルタ3を遮光膜で構成してもよい。また、赤外光透過フィルタ3は、カラーフィルタ44r、44g、44bで使用した材料を重ね合わせた構成を有していてもよい。重ね合わせの組み合わせとしては、赤色カラーフィルタ44rと緑色カラーフィルタ44gの組み合わせ、赤色カラーフィルタ44rと青色カラーフィルタ44bの組み合わせ、緑色カラーフィルタ44gと青色カラーフィルタ44bの組み合わせ、および、赤色カラーフィルタ44rと緑色カラーフィルタ44gと青色カラーフィルタ44bの組み合わせがある。また、重ね合わせる場合には、カラーフィルタの厚みを他の画素と変えてもよい。

【0052】

液晶表示装置 10 は、表示画面内のタッチ位置を検知するときに、反射像を検知する方法を使用する。図 5 は、反射像を検知する方法の原理を示す図である。この方法では、フォトダイオード 24 を含む光センサ 2 は、バックライト光 51 の反射光を検知する。より詳細には、バックライト 15 から出射されたバックライト光 51 は、液晶パネル 11 を透過して液晶パネル 11 の表面から外部に出る。このときに指などの対象物 53 が液晶パネル 11 の表面付近にあると、バックライト光 51 は対象物 53 で反射する。例えば、人間の指の腹は、赤外光を含めて光をよく反射する。バックライト光 51 の反射光は、ガラス基板 41a や液晶層 42 など透過して光センサ 2 に入射する。したがって、光センサ 2 を用いて、バックライト光 51 による対象物 53 の反射像を検知することができる。

【0053】

10

フォトダイオード 24 を含む光センサ 2 は、バックライト光 51 の反射光に加えて外光 52 を検知する。より詳細には、液晶パネル 11 に入射した外光 52 は、ガラス基板 41a や液晶層 42 など透過してフォトダイオード 24 に入射する。このときに対象物 53 が液晶パネル 11 の表面付近にあると、フォトダイオード 24 に入射すべき外光 52 が対象物 53 によって遮られる。したがって、外光 52 が明るいときには、バックライト光 51 による対象物 53 の反射像と、外光 52 による対象物 53 の影像とが同時に得られる。

【0054】

図 6A および図 6B は、指の像を含むスキャン画像の例を示す図である。図 6A に示すスキャン画像は、外光 52 が暗いときに得られる画像であり、指の腹の反射像を含んでいる。図 6B に示すスキャン画像は、外光 52 が明るいときに得られる画像であり、指の影像と指の腹の反射像を含んでいる。センサデータ処理部 14 は、このようなスキャン画像に対して画像認識処理を行い、タッチ位置を示す座標データ C0 を出力する。

20

【0055】

以下、赤外 LED 5 を含むバックライト 15 の詳細を説明する。上述したように、光センサ 2 への光入射経路上には赤外光透過フィルタ 3 が設けられている。そこで、赤外 LED 5 には、赤外光透過フィルタ 3 を透過する波長域の赤外光を出射するものを使用する。例えば、赤外 LED 5 には、シリコンの基礎吸収端波長（約 1100 nm）よりも短い波長の赤外光を出射するものを使用する。このような赤外 LED を使用することにより、画素回路 1 と光センサ 2 を多結晶シリコンで形成した場合に、赤外 LED 5 から出射された赤外光を光センサ 2 で検知することができる。

30

【0056】

また、赤外 LED 5 として、大気吸収スペクトルにピーク波長を持つ赤外光を出射するものを使用してもよく、より好ましくは、850 nm 以上かつ 960 nm 以下の範囲にピーク波長を持つ赤外光を出射するものを使用してもよい。図 7 は、一般的な太陽光のスペクトルを示す図である。大気吸収スペクトルとは、太陽光が大気によって減衰するスペクトルのことをいい、具体的には、800 nm を減衰ピークとした 780 nm から 820 nm までの波長域や、920 nm を減衰ピークとした 850 nm から 960 nm までの波長域などをいう。この波長域では、太陽光は、窒素分子や酸素分子を主成分とした空気およびエアロゾルによる散乱減衰や、水蒸気、その他オゾン、酸素分子、二酸化炭素による吸収によって減衰する。

40

【0057】

太陽光は、上記大気吸収により大気中を通過する間に減衰し、地表面では大気圏外よりも弱くなる。特に、850 nm から 960 nm までの波長域の赤外光は、大気中の水蒸気に吸収されて大幅に減衰する。このように太陽光が弱い波長域の赤外光を出射する赤外 LED 5 を使用した場合、当該赤外光の波長域を通過帯域とする帯域通過フィルタを光センサ 2 への光入射経路上に設ければ、スキャン画像が太陽光から受ける影響を小さくして、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0058】

図 8 ～ 図 12 は、それぞれ、バックライト 15 の第 1 ～ 第 5 の構成例を示す図である。図 8 ～ 図 12 に示すバックライト 15a ～ 15e では、導光板 64 または 74 の一方の面

50

に2枚のレンズシート61、62および拡散シート63が設けられ、他方の面には反射シート65または72が設けられている。

【0059】

図8および図9に示すバックライト15a、15bでは、白色LED4を1次元状に配置したフレキシブルプリント基板66が導光板64の側面に設けられ、赤外光源が導光板64の反射シート65を設けた面側に設けられている。バックライト15aには、赤外光源として、赤外LED5を2次元状に配置した回路基板67が設けられている。バックライト15bには、導光板68、赤外LED5を1次元状に配置したフレキシブルプリント基板69（導光板68の側面に設けられる）、および、反射シート70を含む赤外光源が設けられている。反射シート65には赤外光を透過し可視光を反射するもの（例えば、ポリエステル系樹脂で形成された反射シート）を使用し、反射シート70には赤外光を反射するものを使用する。このように可視光を出射するバックライトに赤外光源を追加することにより、従来のバックライトをそのまま用いて、可視光と赤外光の両方を出射するバックライト15を構成することができる。

10

【0060】

図10に示すバックライト15cでは、白色LED4と赤外LED5を1次元状に混在して配置したフレキシブルプリント基板71が、導光板64の側面に設けられている。2種類のLEDは、フレキシブルプリント基板71上に、例えば交互に配置される。反射シート72には、可視光と赤外光の両方を反射するものを使用する。このように導光板64の側面に沿って白色LED4と赤外LED5混在して配置することにより、従来のバックライトと同じ構造を有し、可視光と赤外光の両方を出射するバックライト15を構成することができる。

20

【0061】

図11に示すバックライト15dでは、白色LED4と赤外LED5を同一の樹脂パッケージ6内に一緒に封入したものを1次元状に配置したフレキシブルプリント基板73が、導光板64の側面に設けられている。このように白色LED4と赤外LED5を1つの樹脂パッケージ6内に封入することにより、狭いスペースに多灯数LED発光体を配置することができる。なお、1つの樹脂パッケージ6内に白色LED4と赤外LED5を1個ずつ封入してもよく、複数個ずつ封入してもよい。あるいは、同一の基板上に、白色LED4を内蔵したチップと赤外LED5を内蔵したチップを複数個ずつ配置してもよい。

30

【0062】

図12に示すバックライト15eでは、白色LED4を1次元状に配置したフレキシブルプリント基板66が導光板74の一方の側面に設けられ、赤外LED5を1次元状に配置したフレキシブルプリント基板69が導光板74の対向する側面に設けられている。図13は、バックライト15eの断面図である。導光板74は、一方の側面から入射した白色光と反対側の側面から入射した赤外光とが伝搬するように加工される。このように導光板74の2つの側面に沿って白色LED4と赤外LED5を別々に配置することにより、2種類のLEDで同じ導光板を使用し、他のバックライト部材を共有して、可視光と赤外光の両方を出射するバックライト15を構成することができる。

【0063】

以下、本実施形態に係る液晶表示装置10の効果を説明する。図14は、液晶パネル11の透過分光特性を示す図である。図14には、白表示のときと黒表示のときについて、2枚の偏光板49の間のパネル開口率を含む光透過率（一方の偏光板に入射した光が他方の偏光板から出射するときの透過率）が記載されている。図14に示すように、赤外光のパネル透過率は最大で約40%であり、白表示のときの可視光のパネル透過率は平均で約5%である。また、赤外光のパネル透過率が最大になるのは、波長が912nmのときである。

40

【0064】

光センサ2がバックライト光の反射光（指などで反射した光）を検知するときには、バックライト光は、液晶パネル11を透過し指で反射した後に光センサ2に入射する。した

50

がって、波長 912 nm の赤外光をバックライト光としたときの反射光の強度は、可視光をバックライト光としたときの約 3.2 倍 ($= \{ \text{バックライトから指までの透過率} \} \times \{ \text{指から光センサまでの透過率} \} = \{ 0.4 \div 0.05 \} \times \{ 0.4 \div 0.05 \times 0.5 \}$) になる。このように好適な波長の赤外光をバックライト光としたときの反射光の強度は、可視光をバックライト光としたときよりもかなり大きくなる。

【0065】

図 15 は、光センサ 2 の感度特性と液晶パネル 11 の受光感度特性を示す図である。図 15 には、波長が 300 nm のときの感度を 100 % としたセンサ感度が記載されている。光のエネルギーは周波数に比例（波長に反比例）するので、図 15 に示すように、センサ感度は波長に反比例する。ただし、波長が 1050 nm 以上になると、多結晶シリコンの吸収率が高くなり、センサ感度は急激に低下する。

【0066】

図 14 に示す透過分光特性と図 15 に示すセンサ感度に基づき液晶パネル 11 の受光感度特性を求めると、図 15 に破線で示すようになる。なお、この結果は、図 14 に示す透過率と図 15 に実線で示す相対感度を各波長について乗算し、波長が 912 nm のとき（このときにパネル受光感度は最大になる）の感度を 100 % として表したものである。図 15 によれば、可視光に対するパネル受光感度の平均は、波長 912 nm の光に対するパネル受光感度の約 3.72 % である。したがって、波長 912 nm の赤外光をバックライト光としたときのパネル受光感度は、可視光をバックライト光としたときの約 20 倍になる。このように液晶パネル 11 は、赤外光の透過率が可視光の透過率よりもはるかに高く、赤外光をバックライト光としたときのパネル受光感度は可視光をバックライト光としたときの受光感度よりも高いという性質を有する。

【0067】

本実施形態に係る液晶表示装置 10 では、赤外光を透過し可視光を遮断する赤外光透過フィルタ 3 が光センサ 2 への光入射経路上に設けられているので、スキャン画像は外光やバックライト光に含まれる可視光の影響を受けず、バックライト 15 から出射された赤外光の反射光を光センサ 2 で検知することができる。したがって、対象物の赤外反射光を検知し、外光や他の光源（バックライト）に多く含まれる可視光の影響を受けていない画像に基づき高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0068】

また、赤外 LED 5 を含むバックライト 15 を設けて、赤外光を含むバックライト光を生成することにより、液晶パネル 11 の受光感度を高くして、高い精度でタッチ位置を検出することができる。また、表示データ D2 が変化しても、赤外光の透過率は変化しない。したがって、表示データにかかわらずタッチ位置を検出することができる。さらに、受光感度が高くなった分だけバックライト 15 の輝度を低くすれば、バックライト 15 の消費電力を削減することができる。

【0069】

（第 2 の実施形態）

図 16 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 16 に示す液晶表示装置 18 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 において、バックライト 15 をバックライト 19 に置換したものである。バックライト 19 は、赤外 LED 5 を含むが、可視光を出射する発光体を含んでいない。すなわち、バックライト 19 は、光源として、赤外光を出射する赤外 LED 5 のみを含んでいる。以上の点を除き、本実施形態に係る液晶表示装置 18 の構成は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 と同じである。

【0070】

このように赤外光のみを出射するバックライト 19 を設けることにより、表示データにかかわらず高い精度でタッチ位置を検出できる反射型の液晶表示装置を構成することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置は、第1の実施形態に係る液晶表示装置10と同じ構成を有する(図1を参照)。本実施形態では、赤外光透過フィルタ3の特性、および、赤外光透過フィルタ3以外のフィルタを備えた液晶表示装置について説明する。以下、本実施形態に係る液晶表示装置に含まれるセンサ内蔵液晶パネル(以下、液晶パネルという)の例を説明する。

【0072】

図17は、液晶パネルの第1の例の断面を示す図である。図17に示す液晶パネル81では、光センサ2に含まれるフォトダイオード24の上部に赤外光透過フィルタ3が設けられている。赤外光透過フィルタ3は、バックライト15から出射される赤外光に合った通過帯域を有する。図18Aは、赤外光透過フィルタ3の透過特性の例を示す図である。図18Aに示す特性を有する赤外光透過フィルタ3は、850nm以上の波長域の赤外光を出射する赤外LED5と共に使用される。このように画素回路1に垂直な方向から見たときに、赤外光透過フィルタ3と重なる位置に光センサ2を配置することにより、光センサ2で得られた画像が可視光の影響を受けることを防止し、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0073】

図18Bは、赤外光透過フィルタ3の透過特性の他の例を示す図である。図18Bに示す特性を有する赤外光透過フィルタ3は、バックライト15から出射される赤外光に合った上限値と下限値を持つ通過帯域を有し、通過帯域以外の光を遮断する。図18Bに示す特性を有する赤外光透過フィルタ3は、850nmから960nmまでの波長域の赤外光を出射する赤外LED5と共に使用される。このように画素回路1に垂直な方向から見たときに、赤外光透過フィルタ3と重なる位置に光センサ2を配置することにより、光センサ2で得られた画像が可視光の影響を受けることを防止し、所望する赤外光以外の光を低減して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0074】

図19は、液晶パネルの第2の例の断面を示す図である。図19に示す液晶パネル82は、図17に示す液晶パネル81に表面フィルタ7を追加したものである。図20Aおよび図20Bは、表面フィルタ7の透過特性の例を示す図である。図20Aに示す透過特性を有する表面フィルタ7は、可視光領域からバックライト15から出射される赤外光の長波長域までを通過帯域とするフィルタである。図20Bに示す透過特性を有する表面フィルタ7は、可視光領域と、可視光領域からバックライト15から出射される赤外光の長波長域までとを通過帯域とするフィルタである。

【0075】

図20Aおよび図20Bに示す特性を有する表面フィルタ7は、850nmから960nmまでの波長域の赤外光を出射する赤外LED5と共に使用される。この場合、図20Aに示す透過特性を有する表面フィルタ7は、可視光を透過し、バックライト15から出射される赤外光よりも長い波長の光を遮断する。図20Bに示す透過特性を有する表面フィルタ7は、可視光領域の一部とバックライトから出射される赤外光の波長域とを通過帯域とする。このような表面フィルタ7を設けることにより、表示に必要な可視光と光センサ2の動作に必要な赤外光以外の光を除去して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0076】

なお、図20Aおよび図20Bでは、表面フィルタ7は液晶パネル82の表面に設けられているが、光センサ2への光入射経路の任意の位置に同様の特性を有するフィルタを設けてもよい。また、図20Bに示す特性では、可視光領域の一部が通過帯域となっているが、可視光領域の全部が通過帯域となってもよい。このようなフィルタを設けることにより、表示に必要な可視光と所望する赤外光以外の光を除去して、高い精度でタッチ位置を検出することができる。

【0077】

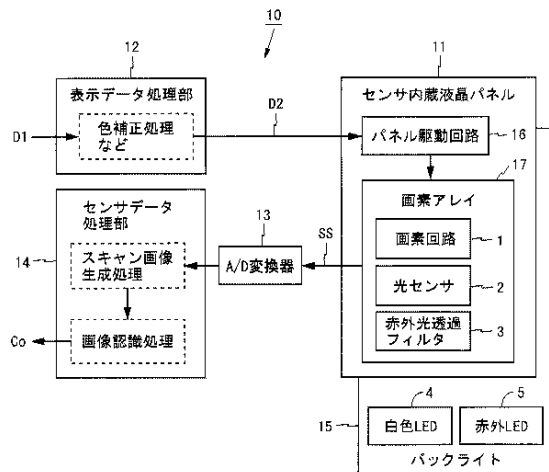
以上に示すように、本発明の各実施形態に係る液晶表示装置によれば、赤外光を透過し可視光を遮断するフィルタ部と、少なくともフィルタ部を透過する光を出射するバックライトとを設けることにより、外光やバックライト光に含まれる可視光の影響を受けることなく、赤外光を含むバックライト光の反射光を光センサで検知し、表示データにかかわらず高い精度でタッチ位置を検出することができる。なお、上述した方法で液晶表示装置以外の表示装置を構成することもできる。

【産業上の利用可能性】

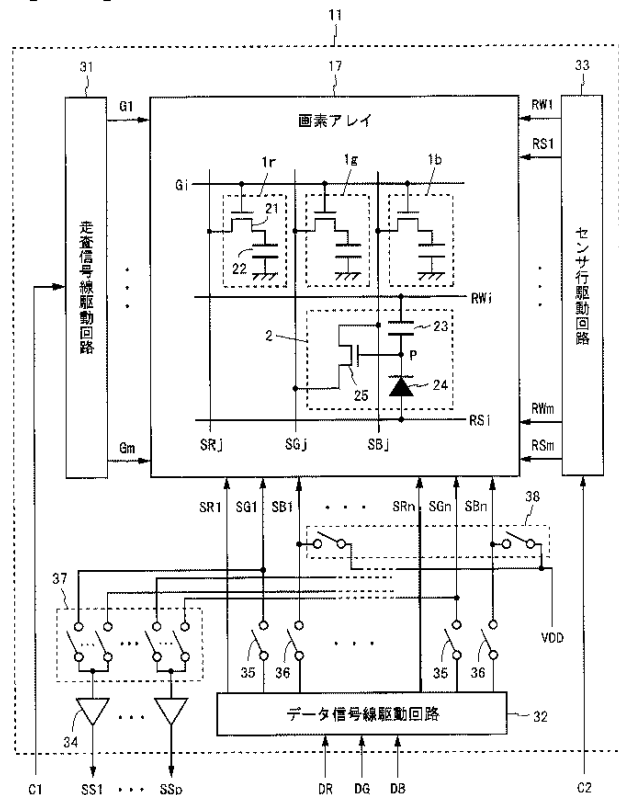
【0078】

本発明の光センサ付き表示装置は、外光やバックライトに含まれる可視光の影響を受けることなく、表示画像にかかわらず高い精度でタッチ位置を検出できるという特徴を有する 10
るので、液晶表示装置など各種の表示装置に利用することができる。

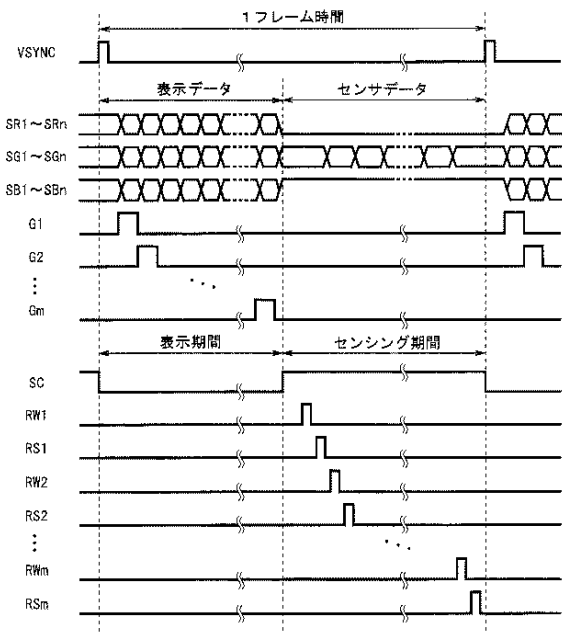
【図 1】



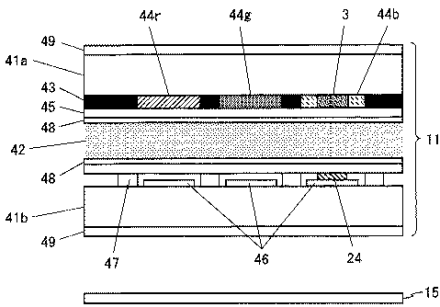
【図 2】



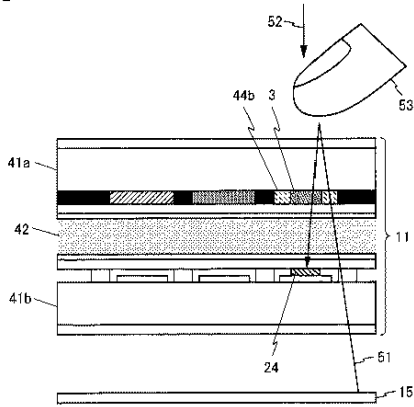
【図 3】



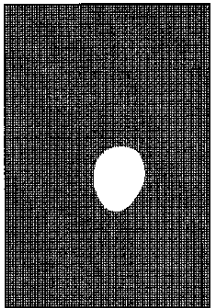
【図 4】



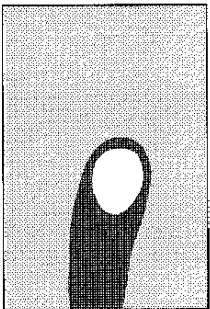
【図 5】



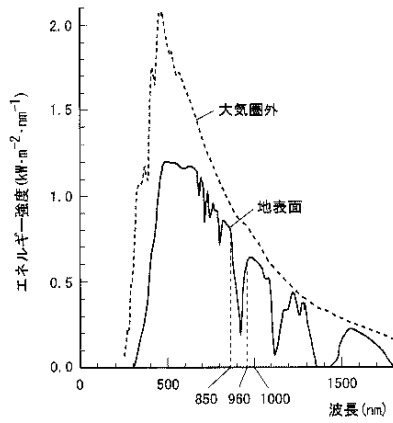
【図 6 A】



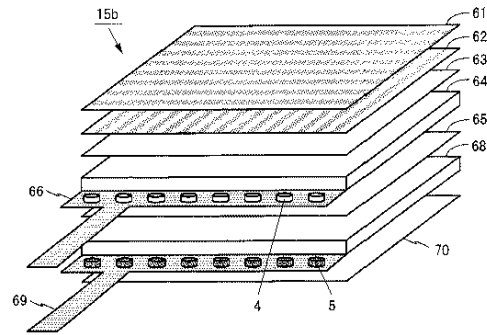
【図 6 B】



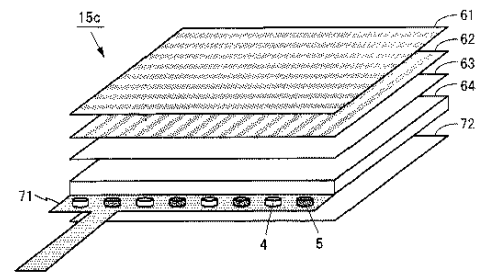
【図 7】



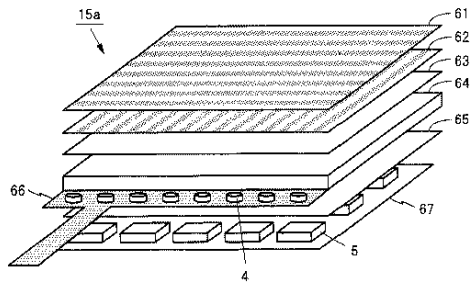
【図 9】



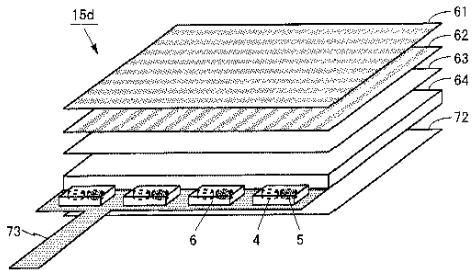
【図 10】



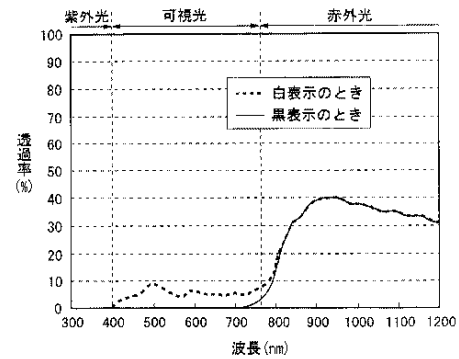
【図 8】



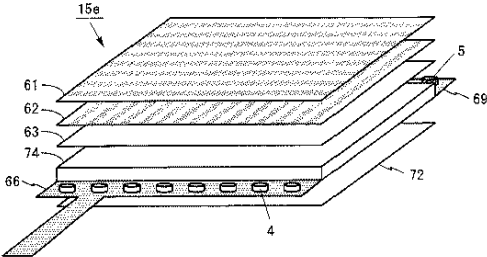
【図 11】



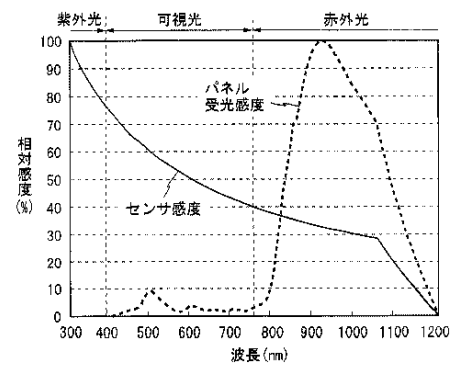
【図 14】



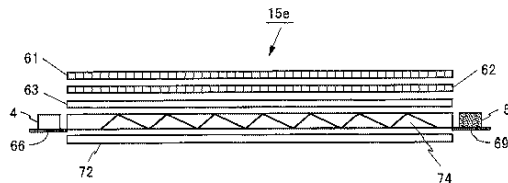
【図 12】



【図 15】



【図 13】



【図 18 A】

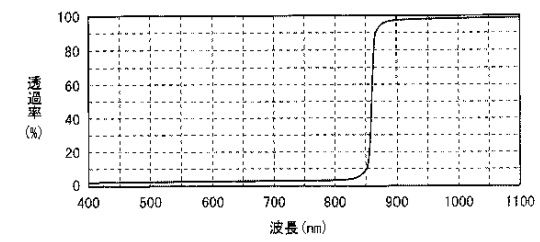


Figure 1 is a line graph showing the transmittance (%) of a 0.1% aqueous solution of compound 1 across a wavelength range from 400 nm to 1100 nm. The y-axis represents transmittance (%) from 0 to 100, and the x-axis represents wavelength (nm) from 400 to 1100. The curve shows a sharp absorption peak (dip in transmittance) centered around 900 nm, where transmittance drops to approximately 10%.

Figure 1 is a line graph showing the transmission spectrum of the optical filter. The vertical axis is labeled '透過率 (%)' (Transmittance (%)) and ranges from 0 to 100 in increments of 20. The horizontal axis is labeled '波長 (nm)' (Wavelength (nm)) and ranges from 400 to 1100 in increments of 100. There are two curves: a solid line labeled '表面フィルタ7' (Surface Filter 7) and a dashed line labeled '赤外光透過フィルタ3' (Infrared Light Transmission Filter 3). Both curves show high transmittance (near 100%) from 400 nm to approximately 850 nm. The solid line begins a sharp decline around 850 nm, reaching near 0% transmittance by 950 nm. The dashed line begins its sharp decline around 880 nm, reaching near 0% transmittance by 980 nm. Both curves remain near 0% transmittance up to 1100 nm.

【手続補正書】

【提出日】平成22年7月14日(2010.7.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置については、例えば特許文献1に記載されている。また、特許文献2には、図21に示すように、画素部PPと赤外線検知部ISPを備えた液晶パネルが記載されている。画素部PPには第1TF T(T1)、透明電極TE、反射電極REなどが設けられ、赤外線検知部ISPにはコンデンサC、第2TF T(T2)などが設けられる。反射電極REには、透明電極TEを露出させるための透過窓W1と、コンデンサC内の焦電気薄膜PE1を露出させるための開口窓W2とが設けられる。開口窓W2は、液晶パネルの外部でユーザにより故意的に提供される赤外線が焦電気薄膜PE1に印加されることを容易にするために設けられる。また、特許文献3には、光センサ付き液晶表示装置に、光センサに受光されうる非可視光を出射する非可視光源を含むバックライトを設けることが記載されている。

【特許文献1】日本国特開2007-102154号公報

【特許文献2】日本国特開2004-264846号公報

【特許文献3】日本国特開2008-3296号公報

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/052479									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/1368, G02F1/1335, G02F1/1345, G09F9/00, G09F9/30 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 2006-301864 A (Sony Corp.), 02 November, 2006 (02.11.06), Par. Nos. [0036] to [0042]; Fig. 3 & US 2006/244693 A1</td> <td>1-2, 6-10 3 4-5, 11</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2007-158381 A (Hitachi Engineering Co., Ltd.), 21 June, 2007 (21.06.07), Par. Nos. [0010] to [0016] (Family: none)</td> <td>3 4-5, 11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y A	JP 2006-301864 A (Sony Corp.), 02 November, 2006 (02.11.06), Par. Nos. [0036] to [0042]; Fig. 3 & US 2006/244693 A1	1-2, 6-10 3 4-5, 11	Y A	JP 2007-158381 A (Hitachi Engineering Co., Ltd.), 21 June, 2007 (21.06.07), Par. Nos. [0010] to [0016] (Family: none)	3 4-5, 11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X Y A	JP 2006-301864 A (Sony Corp.), 02 November, 2006 (02.11.06), Par. Nos. [0036] to [0042]; Fig. 3 & US 2006/244693 A1	1-2, 6-10 3 4-5, 11									
Y A	JP 2007-158381 A (Hitachi Engineering Co., Ltd.), 21 June, 2007 (21.06.07), Par. Nos. [0010] to [0016] (Family: none)	3 4-5, 11									
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.											
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family							
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family										
Date of the actual completion of the international search 09 March, 2009 (09.03.09)		Date of mailing of the international search report 24 March, 2009 (24.03.09)									
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer									
Facsimile No.		Telephone No.									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/052479

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

As a result of searching prior art documents, the invention of claim 1 is conventionally publicly known (see JP 2006-301864 A), and therefore no same or corresponding technical feature common to claims 1-11 can be seen. Consequently, the inventions of claims 1-11 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 5 2 4 7 9	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1368, G02F1/1335, G02F1/1345, G09F9/00, G09F9/30			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2009年 日本国実用新案登録公報 1996-2009年 日本国登録実用新案公報 1994-2009年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y A	JP 2006-301864 A（ソニー株式会社）2006.11.02, 段落【0036】-【0042】, 図3 & US 2006/244693 A1	1-2, 6-10 3 4-5, 11	
Y A	JP 2007-158381 A（日立エンジニアリング株式会社）2007.06.21, 段落【0010】-【0016】 （ファミリーなし）	3 4-5, 11	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 09.03.2009		国際調査報告の発送日 24.03.2009	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木 俊光 電話番号 03-3581-1101 内線 3293	

国際調査報告	国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 5 2 4 7 9
第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）	
法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。 1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、 2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、 3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。	
第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）	
次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。 先行技術文献調査の結果、請求の範囲1に係る発明は従来公知（JP 2006-301864 A を参照のこと。）であるので、請求の範囲1－1 1に共通する同一のまたは対応する技術的特徴を見いだすことができない。よって、請求の範囲1－1 1に係る発明は、単一性の要件を満たしていない。 1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。 2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。 3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。 4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意 ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。 ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。 ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。	

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 2 F	1/136	(2006.01)	G 0 2 F	1/136	5 C 0 9 4
G 0 6 F	3/041	(2006.01)	G 0 6 F	3/041 3 3 0 E	5 G 4 3 5

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 久保田 章敬

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 植畑 正樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H092 JA24 KA04 LA08 LA13 LA15 NA25 PA08 PA09 PA13
 2H189 AA16 AA73 HA05 LA27 LA31
 2H191 FA02Y FA14Y FA71Z FA82Z FA85Z LA03
 2H193 ZA04 ZB02 ZB03 ZD12 ZG02 ZG12 ZG14 ZG22 ZG23 ZG27
 ZG35 ZH04 ZH09 ZH12 ZH37 ZJ04 ZP05
 5B087 AA02 AC12 CC02 CC14 CC20 CC33
 5C094 AA21 AA53 BA03 BA43 CA19 DB04 ED01 ED11 ED15 FA02
 FB14 JA20
 5G435 AA16 BB12 CC09 DD13 EE12 EE27 FF03 FF08 FF11 FF12
 FF13 FF14 GG11 GG23 GG26

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	带光学传感器的显示设备		
公开(公告)号	JPWO2009110294A1	公开(公告)日	2011-07-14
申请号	JP2010501838	申请日	2009-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	藤岡章純 後藤利充 久保田章敬 植畑正樹		
发明人	藤岡 章純 後藤 利充 久保田 章敬 植畑 正樹		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09F9/00 G09F9/30 G02F1/1333 G02F1/136 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/133509 G02F2001/13312 G02F2203/11		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/133.530 G09F9/00.366.A G09F9/30.349.Z G02F1/1333 G02F1/136 G06F3/041.330.E		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/KA04 2H092/LA08 2H092/LA13 2H092/LA15 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA13 2H189/AA16 2H189/AA73 2H189/HA05 2H189/LA27 2H189/LA31 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/LA03 2H193/ZA04 2H193/ZB02 2H193/ZB03 2H193/ZD12 2H193/ZG02 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG22 2H193/ZG23 2H193/ZG27 2H193/ZG35 2H193/ZH04 2H193/ZH09 2H193/ZH12 2H193/ZH37 2H193/ZJ04 2H193/ZP05 5B087/AA02 5B087/AC12 5B087/CC02 5B087/CC14 5B087/CC20 5B087/CC33 5C094/AA21 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DB04 5C094/ED01 5C094/ED11 5C094/ED15 5C094/FA02 5C094/FB14 5C094/JA20 5G435/AA16 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/DD13 5G435/EE12 5G435/EE27 5G435/FF03 5G435/FF08 5G435/FF11 5G435/FF12 5G435/FF13 5G435/FF14 5G435/GG11 5G435/GG23 5G435/GG26		
代理人(译)	島田彰 川原賢治		
优先权	2008052161 2008-03-03 JP		
其他公开文献	JP5208198B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内置有传感器11的液晶面板在像素阵列17中包括二维排列的多个像素电路1和多个光学传感器2。在进入光学传感器2的光的各个路径中设置允许红外光通过并且切断可见光的红外光透射滤波器3.包括白色LED 4和红外LED 5的背光15设置在液体的背面由此，不受可见光的影响，由光学传感器2检测包括红外光的背光灯的反射光，因此与显示数据无关地高精度地检测触摸位置。

【図1】

