

(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2012-58714

(P2012-58714A)

(43) 公開日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/135 (2006.01)	GO2F 1/135	2H092
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 530	2H189
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/133 550	2H191
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/1333	2H193
	GO2F 1/13357	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-37695 (P2011-37695)	(71) 出願人	503189309
(22) 出願日	平成23年2月23日 (2011. 2. 23)		▲ぎょく▼潮科技股▲ふん▼有限公司
(31) 優先権主張番号	099130568		台湾新竹科学工业园区科技路5号4楼
(32) 優先日	平成22年9月9日 (2010. 9. 9)	(74) 代理人	100111442
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		弁理士 小原 英一
		(72) 発明者	沈 毓仁
			台湾 新竹科学工业园区科技路5号4楼
		Fターム (参考)	2H092 JA24 KA05 LA14 NA25
			2H189 AA16 HA16 LA11 LA27 LA31
			2H191 FA82Z FA85Z FD15 LA40
			2H193 ZA04 ZH13 ZJ04

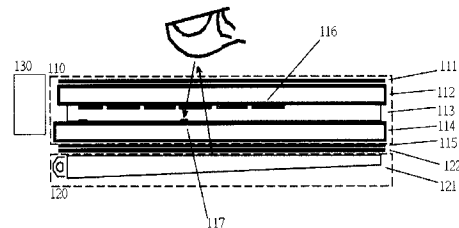
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】光学式タッチパネル付き液晶表示装置の体積、重量及び製造コストを低減させる。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、液晶モジュール110、バックライトモジュール120、駆動及び検出モジュール130及び複数の光センサ117を含む。液晶モジュール110は、上偏光板111、下偏光板115、上ガラス基板112、下ガラス基板114、液晶113、カラーフィルタ116、薄膜トランジスタ118、ブラックマトリクス119、データライン131、ゲートライン132、検出ライン133などを含む。バックライトモジュール120は、光源、導光板121、拡散シート122などを含む。駆動及び検出モジュールは、データドライバ、ゲートドライバ、光センサドライバ、光検出器などを含む。複数の光センサ117は、P-Nダイオード又は薄膜トランジスタであり、各画素ユニット上に1つずつ配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上基板、下基板、複数の画素ユニット及び複数の薄膜トランジスタを有する液晶モジュールと、

可視光光源及び赤外線光源を有するバックライトモジュールと、

駆動及び検出モジュールと、

前記いずれかの基板に設置される前記各画素ユニットに配置し、前記赤外線光源から放射され、前記液晶モジュールを通過し、ユーザの指に反射して戻った赤外線を検出し、検出信号を出力することにより、指の接触位置を検出するために用いられる複数の光センサと、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記複数の光センサは、前記液晶モジュールの下基板の内表面上に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記複数の光センサは、前記液晶モジュールの上基板の内表面上に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記各薄膜トランジスタは、前記各画素ユニットの角部に配置され、前記各光センサは、前記画素ユニットの前記薄膜トランジスタが配置されていない他の角部に配置されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記バックライトモジュール中の可視光光源及び赤外線光源は、冷陰極管（CCFL）であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトモジュール中の可視光光源は、白色発光ダイオードであり、赤外線光源は、赤外線発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記赤外線光源が放射する赤外線の波長は、650nm～1100nmを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記各光センサは、波長が650nm～1100nmの光線を検出可能なダイオードから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

前記各光センサは、薄膜トランジスタから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記薄膜トランジスタは、ゲート極及びソース極に順バイアスが印加されることにより、光検出操作を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、光学式タッチパネル付き液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報科学技術、エネルギー科学技術及び生命科学技術は、人類にとって非常に重要である。また、情報科学技術において、表示装置及び半導体集積回路は、最も重要である。表示装置は、人と機械との間の情報伝達を行う窓口として、現代人にとって欠かすことのできない重要な装置となっている。現在、表示装置は、広く応用されている。例えば、小型の表示装置は、携帯電話、デジタルカメラ、撮影装置などに、中型の表示装置は、ノート

50

型パソコン、デスクトップ型パソコンなどに、大型の表示装置は、家庭用テレビ装置、投影装置などに、応用されている。表示装置の種類は多く、主に、陰極線管（C R T）表示装置、液晶表示装置（L C D）、プラズマ表示パネル（P D P）、発光ダイオード（L E D）表示パネル、電界放出ディスプレイ（F E D）、蛍光表示管（V F D）、電界発光表示装置（E L D）などが存在する。その中で、液晶表示装置が最も広く使用されている。

【0003】

液晶表示装置は、軽量化、薄型化及び高性能化が進んでいる。また、利便性の高いタッチパネル付き液晶表示装置の開発及び製造が行われている。タッチパネル付き液晶表示装置における中心技術は、パネル上におけるユーザの接触位置の検出方法にある。現在、タッチパネルの検出方式には、光学式、超音波式、抵抗膜式、静電容量式などが存在する。従来のタッチパネルには、他の部材を組み合わせる必要があるため、体積、重量及び製造コストが増大する上、例えば、輝度に影響を与える開口率が低減するなど、性能が低下してしまうという欠点を有する。

10

【0004】

従来の光学式タッチパネル付き液晶表示装置は、パネル上方の4周に複数の赤外線光源及びそれに対応する光センサ素子が配置される。これにより、パネル上のユーザの接触位置が検出される。しかし、従来の光学式タッチパネル付き液晶表示装置は、パネルの体積及び重量が大きいため、製造工程が複雑である上、製造コストが高いという欠点を有する。

【0005】

そこで、本発明の開示する光学式タッチパネル付き液晶表示装置は、半導体集積回路の製造方法を利用することにより、液晶モジュール上に光センサ素子を一体に形成するものである。また、バックライト光源が放射する赤外線を位置検出用光源とする。これにより、パネルの体積及び重量を低減させることができる。また、製造工程の難度及び製造コストを低減させることができる上、光学式タッチパネルの性能を高めることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-318819号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、各画素ユニット上にそれぞれ配置される複数の光センサを含み、光センサが、光源から放射され、液晶モジュールを通過し、ユーザの指に反射して戻った赤外線を検出し、検出信号を出力することにより、指の接触位置を検出する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】

【0008】

本発明の液晶表示装置は、液晶モジュール、バックライトモジュール、駆動及び検出モジュール及び複数の光センサを含む。液晶モジュールは、上基板、下基板、複数の画素ユニット及び複数の薄膜トランジスタを含む。バックライトモジュールは、可視光光源及び赤外線光源を含む。各光センサは、基板上の各画素ユニットにそれぞれ配置される。光センサが、赤外線光源から放射され、液晶モジュールを通過し、ユーザの指に反射して戻った赤外線を検出し、検出信号を出力することにより、指の接触位置を検出する。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の光学式タッチパネル付き液晶表示装置は、半導体集積回路の製造方法を利用することにより、液晶モジュール上に光センサ素子を一体に形成するものである。また、バックライト光源が放射する赤外線を位置検出用光源とする。これにより、パネルの体積及び重量を低減させることができる。また、製造工程の難度及び製造コストを低減させるこ

50

とができる上、光学式タッチパネルの性能を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の等価回路を示す回路図である。

【図3】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の一部部材を示す平面図である。

【図4】本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の回路構造を示す回路図である。

【図6】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の一部部材を示す平面図である。

【図7】本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

10

【図8】多結晶シリコン及びアモルファスシリコンの各波長（300nm～1100nm）の光線に対する吸収率を示す曲線図である。

【図9】ヒトの皮膚の各種波長（300nm～1100nm）の光線に対する反射率を示す曲線図である。

【図10】3種類の偏光板（650nm、700nm及び800nm）の各種波長（300nm～1100nm）の光線に対する透過率を示す曲線図である。

【図11】各種波長（300nm～1100nm）の光線が偏光板を通過し、ヒトの皮膚に反射した後、アモルファスシリコンに吸収される効率を示す曲線図である。

【図12】各種波長（300nm～1100nm）の光線が偏光板を通過し、ヒトの皮膚に反射した後、シリコンに吸収される効率を示す曲線図である。

20

【図13】各種波長（300nm～1100nm）の光線がオン／オフ状態の薄膜トランジスタ液晶表示装置（TF-T-LCD）を透過する強度を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の液晶表示装置の各実施態様を図面、グラフを参照して説明する。

（第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。本発明の第1実施形態による液晶表示装置は、液晶モジュール110、バックライトモジュール120及び駆動及び検出モジュール130を含む。液晶モジュール110は、上偏光板111、上ガラス基板(上基板)112、液晶113、下ガラス基板(下基板)114、下偏光板115、カラーフィルタ116、光センサ117、ブラックマトリクス119、薄膜トランジスタ118、データライン131、ゲートライン132、検出ライン133などを含む。

30

なお、本発明の請求項でいう「画素ユニット」とは、上記実施例での「液晶113」だけではなく、それを含めた付随する構成全体である画素ユニット、またはその他の画素に関するデバイスをも意味する。

【0012】

光センサ117は、下ガラス基板114の内表面上に液晶113の下面に接して配置される。バックライトモジュール120は、光源（図示せず）、導光板121及び拡散シート122を含む。駆動及び検出モジュール130は、データドライバ、ゲートドライバ、光センサドライバ、光検出器など（何れも図示せず）を含む。

40

【0013】

図2は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の等価回路を示す回路図である。本発明の液晶表示装置の等価回路は、3つの薄膜トランジスタ118、1つの光センサ117、データライン131、ゲートライン132、検出ライン133などを含む。光センサ117は、画素ユニットの左下角（平面図上）に配置される。

【0014】

図3は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の一部部材を示す平面図であり、光センサ117とブラックマトリクス119との間の相対位置を示す。

【0015】

（第2実施形態）

50

図４は、本発明の第２実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。本発明の第２実施形態による液晶表示装置は、等価回路、一部部材などを含む。本発明の第２実施形態による液晶表示装置は、光センサ２１７が画素ユニットの左上角（平面図上）に配置される（図５及び図６を参照）点が第１実施形態と異なり、他の構成は第１実施形態様と同じであるので説明は省略する。

【００１６】

（第３実施形態）

図７は、本発明の第３実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。本発明の第３実施形態による液晶表示装置は、光センサ３１７が上ガラス基板１１２の内表面上に配置される点が第１実施形態及び第２実施形態と異なり、他の構成は第１実施形態様と同じであるので説明は省略する。光センサ３１７は、画素領域の左下角又は左上角（平面図上）に配置される。

【００１７】

本発明の液晶表示装置においては、バックライトモジュールが放射する赤外線が液晶モジュール（偏光板）を通過した後、ユーザの指に反射して戻り、各画素ユニット上に配置された光センサによって検出される。ここで、光センサの材料は、シリコン又はアモルファスシリコンであるため、シリコン及びアモルファスシリコンの光吸収スペクトル、ヒトの皮膚の光反射スペクトル及び偏光板の光透過率を理解する必要がある。

【００１８】

図８は、シリコン及びアモルファスシリコンの各波長（３００nm～１１００nm）の光線に対する吸収率を示す曲線図である。図８から分かるように、シリコン及びアモルファスシリコンは、波長が長いほど、吸収率が少ない。シリコン及びアモルファスシリコンは、約８００nmの光線に対し、何れも、約４０％の吸収率を有する。８００nm未満の光線に対しては、アモルファスシリコンの吸収率は、シリコンより高い。光線の波長が８００nmを超える場合、アモルファスシリコンの吸収率は、急激に０になる。即ち、アモルファスシリコンは、８００nmを超える（１１００nm未満）光線を完全に通過させる。また、多結晶シリコンは、８００nmを超える（１１００nm未満）光線に対し、４０％以下の吸収率しか有さない。

【００１９】

図９は、ヒトの皮膚の各種波長（３００nm～１１００nm）の光線に対する反射率を示す曲線図である。図９から分かるように、ヒトの皮膚は、約７００nmの光線に対して最大の反射率を有する（９０％を超える）。約８００nmの光線に対しては、約６５％の反射率を有する。約９００nmの光線に対しては、約４０％の反射率を有する。約１０００nmの光線に対しては、約１５％の反射率を有する。

【００２０】

図１０は、３種類の偏光板（６５０nm、７００nm及び８００nm）の各種波長（３００nm～１１００nm）の光線に対する透過率を示す曲線図である。図１０から分かるように、６５０nm、７００nm及び８００nmの偏光板は、それぞれ、６５０nm未満、７００nm未満及び８００nm未満の光線しか遮蔽できない。また、６５０nm、７００nm及び８００nmを超える光線に対しては、それぞれ、約８５％の透過率を有する。即ち、偏光板は、短波長の光線を有効に遮蔽することができるが、長波長の光線に対しては、約１５％しか遮蔽できない。

【００２１】

シリコン及びアモルファスシリコンの光吸収スペクトルと、ヒトの皮膚の光反射スペクトルと、偏光板の光透過率とを総合することにより、本発明の液晶表示装置に適用される赤外線の波長範囲を理解することができる。図１１及び図１２は、図８、図９及び図１０に示す効果を総合したものである。図１１から、各種波長（３００nm～１１００nm）の光線が偏光板を通過し、ヒトの皮膚に反射した後、アモルファスシリコンに吸収される効率が分かる。図１１から分かるように、６５０nmの偏光板の反応範囲は、６５０nm～８２０nmの間であり、最大効率（約３０％）は、７５０nmの光線部分に発生する。７００nmの偏

10

20

30

40

50

光板の反応範囲は、700nm～820nmの間であり、最大効率（約8%）は、800nmの光線部分に発生する。800nmの偏光板の場合、各種波長の光線に対する吸収効率は0である。

また、図12から、各種波長（300nm～1100nm）の光線が偏光板を通過し、ヒトの皮膚に反射した後、シリコンに吸収される効率が分かる。図12から分かるように、650nmの偏光板の反応範囲は、650nm～1100nmの間であり、最大効率（約25%）は、750nmの光線部分に発生する。700nmの偏光板の反応範囲は、700nm～1100nmの間であり、最大効率（約12%）は、850nmの光線部分に発生する。800nmの偏光板の場合、800nm～1100nmの光線に対する吸収効率は0ではない。また、最大効率（約7%）は、900nmの光線部分に発生する。

10

【0022】

図13は、各種波長（300nm～1100nm）の光線がオン／オフ状態の薄膜トランジスタ液晶表示装置（TF T-L C D）を透過する強度を示す図である。TF T-L C Dのバックライト光源は、冷陰極管（C C F L）である。図13の下方の曲線は、TF T-L C Dをオフにしたときの各種波長の透過強度を示す図である。図13の下方の図から分かるように、可視光波長（約400nm～700nm）は、偏光板に完全に遮蔽されるが、赤外線部分（約800nm～900nm）は、透過することができる。図13の上方の曲線は、TF T-L C Dをオンにしたときの各種波長の透過強度を示す図である。

図13の上方の図から分かるように、可視光及び赤外線（約800nm～900nm）は何れも透過することができる。2つの透過曲線の比較から、バックライトモジュールから放射される赤外線（約800nm～900nm）は、TF T-L C Dがオンの状態でも、オフの状態でも、TF T-L C Dを透過することが分かる。本発明の光学式タッチパネル付き液晶表示装置は、この効果を利用して製造される。

20

【0023】

図1及び図7を参照する。ユーザの手が本発明の液晶表示装置に接触したとき、指の下方に位置する光センサが指の皮膚から反射した光線（650nm～1100nm）を受信して反応する。また、液晶表示装置の他の光センサは、指の皮膚から反射した光線を受信しないため、反応しない。次に、読取回路がこれらの光センサの反応を検出することにより、指の接触位置が検出され、液晶表示装置のタッチ操作が行われる。

【0024】

本発明の光学式タッチパネル付き液晶表示装置のバックライトモジュール内の光源は、冷陰極管（C C F L）である。C C F Lからの光線は、可視光線及び赤外線を含む。従って、可視光は、液晶表示装置のバックライトとして用いることができ、赤外線は、タッチ検出に用いることができる。

30

【0025】

本発明の光学式タッチパネル付き液晶表示装置のバックライトモジュール内の光源は、白色発光ダイオード（L E D）及び赤外線発光ダイオード（L E D）でもよい。白色L E Dの光線は、液晶表示装置のバックライトとして用いることができ、赤外線L E Dの光線は、タッチ検出に用いることができる。

【0026】

本発明の光学式タッチパネル付き液晶表示装置内の光センサは、P-Nダイオード又はTF Tからなる。P-Nダイオードを光センサとする場合、P-Nダイオードには、予め、逆バイアスを印加する必要がある。逆バイアスが印加されたP-Nダイオードに指の皮膚から反射された赤外線が照射されたとき、逆電流が発生する。この逆電流を読み取ることにより、指の接触位置を検出することができる。TF Tを光センサとして用いる場合、TF Tは、順方向バイアスダイオードとして使用される。

40

【0027】

上述した説明から分かるように、本発明の液晶表示装置は、液晶モジュール、バックライトモジュール、駆動及び検出モジュールなどを含む。また、複数の光センサが下ガラス基板の内表面又は上ガラス基板の内表面に配置される。バックライト光源から透過率の高

50

い長波長（650nm～1100nm）の光線が放射され、光センサがユーザの指の皮膚に反射して戻った光線を検出することによって指の接触位置を検出する。また、光センサが液晶モジュール内部に配置されている上、バックライト光源以外の赤外線光源を増設する必要がないため、液晶表示装置の体積及び重量を低減させることができる上、液晶表示装置の製造コストを低減させることができる。

【0028】

上述の複数の実施形態は、本発明を詳細に説明するためのものであり、本発明を限定するものではない。また、本発明の保護範囲は、特許請求の範囲によって画定されるが、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、各種の変更及び修飾を行うことができる。

【符号の説明】

10

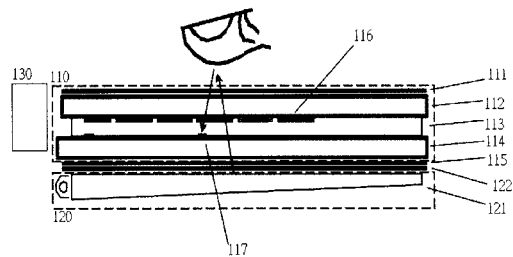
【0029】

- 110 液晶モジュール
- 111 上偏光板
- 112 上ガラス基板
- 113 液晶
- 114 下ガラス基板
- 115 下偏光板
- 116 カラーフィルタ
- 117 光センサ
- 118 薄膜トランジスタ
- 119 ブラックマトリクス
- 120 バックライトモジュール
- 121 導光板
- 122 拡散シート
- 130 駆動及び検出モジュール
- 131 データライン
- 132 ゲートライン
- 133 検出ライン
- 217 光センサ
- 317 光センサ

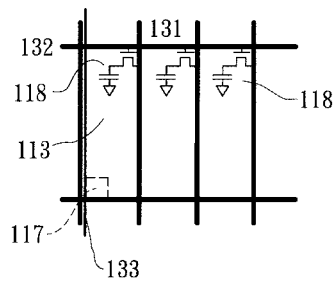
20

30

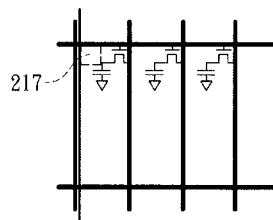
【図 1】



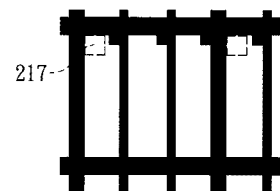
【図 2】



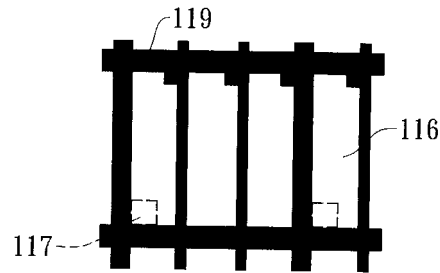
【図 5】



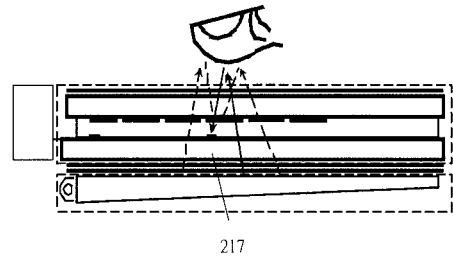
【図 6】



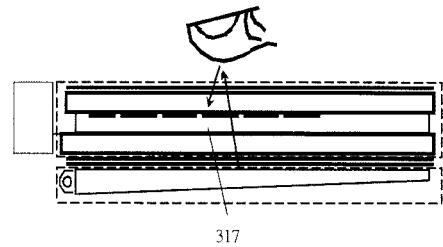
【図 3】



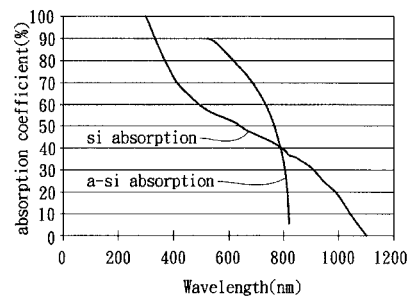
【図 4】



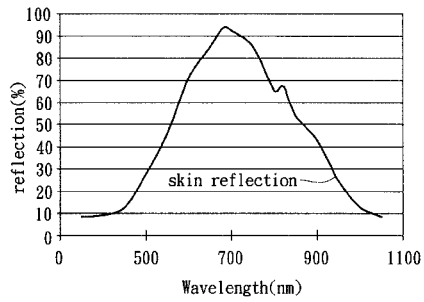
【図 7】



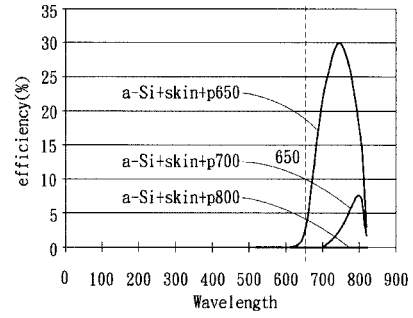
【図 8】



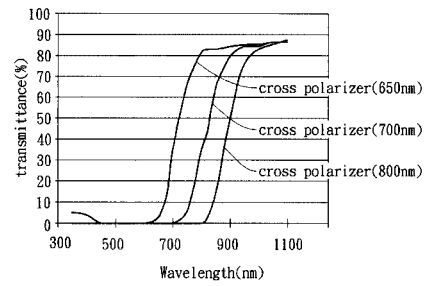
【図 9】



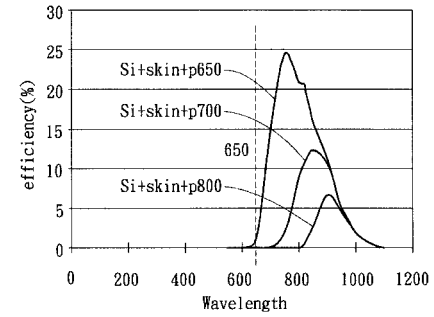
【図 1 1】



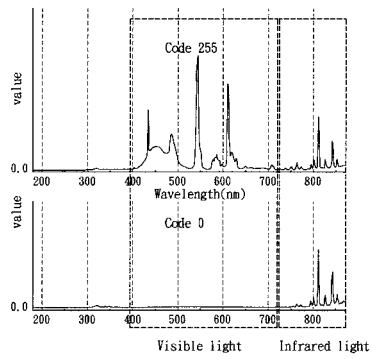
【図 1 0】



【図 1 2】



【図 1 3】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012058714A	公开(公告)日	2012-03-22
申请号	JP2011037695	申请日	2011-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	球瀚科技技术裆糞便		
申请(专利权)人(译)	▲ぎょく▼瀚科技股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	沈毓仁		
发明人	沈 毓仁		
IPC分类号	G02F1/135 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/13357		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/042		
FI分类号	G02F1/135 G02F1/133.530 G02F1/133.550 G02F1/1333 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/KA05 2H092/LA14 2H092/NA25 2H189/AA16 2H189/HA16 2H189/LA11 2H189/LA27 2H189/LA31 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FD15 2H191/LA40 2H193/ZA04 2H193/ZH13 2H193/ZJ04 2H391/AA15 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AB14 2H391/AB33 2H391/AC13 2H391/AD46 2H391/EB08		
优先权	099130568 2010-09-09 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少具有光学触摸板的液晶显示装置的体积，重量和制造成本。解决方案：液晶显示装置包括液晶模块110，背光模块120，驱动和检测模块130液晶模块110包括上偏振器111，下偏振器115，上玻璃基板112，下玻璃基板114，液晶113，滤色器116，薄膜晶体管118，以及多个光电传感器117。黑矩阵119，数据线131，栅极线132，检测线133等。背光模块120包括光源，导光板121，扩散片122等。驱动和检测模块包括数据驱动器，栅极驱动器，光电传感器驱动器，光电探测器等。用PN二极管或薄膜晶体管实现的多个光电传感器117一个接一个地设置在每个像素单元上。

