

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4431994号
(P4431994)

(45) 発行日 平成22年3月17日 (2010. 3. 17)

(24) 登録日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(51) Int. Cl.	F I
G O 2 F 1/133 (2006. 01)	G O 2 F 1/133 5 3 5
H O 5 B 37/02 (2006. 01)	H O 5 B 37/02 D

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-136377 (P2006-136377)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成18年5月16日 (2006. 5. 16)		株式会社 日立ディスプレイズ
(65) 公開番号	特開2007-309984 (P2007-309984A)		千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地
(43) 公開日	平成19年11月29日 (2007. 11. 29)	(74) 代理人	100093506
審査請求日	平成20年4月9日 (2008. 4. 9)		弁理士 小野寺 洋二
		(72) 発明者	新田 博幸
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地
			株式会社 日立製作
			所 組込みシステム基盤研究所
			ディスプレイ戦略プロジェクト内
		(72) 発明者	佐藤 秀夫
			千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地
			株式会社 日立デ
			스플레이ズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に画素が配置された画素部及びバックライトを備える液晶パネルと、
前記バックライトの調光設定を示す調光設定データを生成する調光制御回路と、
 前記液晶パネルに内蔵され、外光を検出する外光センサと、
前記液晶パネルに内蔵されて前記外光センサと隣接して配置され、前記外光センサと製造ばらつきが同等であり、前記外光センサの出力特性のばらつきを補正するため前記調光設定によるバックライト光を検出するバックライト光センサと、
 前記バックライト光センサへの入射光強度と前記バックライト光センサの出力強度の関係を
 示す基準値テーブルと、
 前記バックライト光センサが出力した出力強度と前記調光設定データに対応する前記基準
 値テーブルの基準出力値とを比較して、前記バックライト光センサの出力強度の前記基
 準値からのずれを検出する補正值検出回路と、
 前記補正值に基づいて前記外光センサの出力を補正する補正回路と、
 を有するセンサ出力制御回路と、
前記補正回路からの出力に応じて前記調光制御回路により生成される調光制御信号に基
 づいて前記バックライト光を制御するバックライト駆動回路と、を備えることを特徴とす
 る液晶表示装置。

【請求項 2】

前記外光センサはバックライト遮光手段によってバックライト光から遮光され、前記バ

ックライト光センサは外光遮光手段によって外光から遮光されてい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】

前記液晶パネルは、表示面側の上面ガラス基板とバックライト面側の下面ガラス基板を備え、

前記バックライト遮光手段と外光遮光手段は、前記上面ガラス基板と下面ガラス基板との間に形成することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶パネルは、表示面側の上面ガラス基板とバックライト面側の下面ガラス基板を備え、

前記バックライト遮光手段は前記下面ガラス基板の外側に形成し、前記外光遮光手段は前記上面ガラス基板の外側に形成することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記下面ガラス基板に、前記外光センサとバックライト光センサとを薄膜トランジスタで形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記上面ガラス基板に、前記外光センサとバックライト光センサとを薄膜トランジスタで形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記外光センサとバックライト光センサは、光の透過率を同一とした半透過遮光手段により遮光されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルのバックライト輝度を外光照度により調光制御する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置、特に、携帯用機器に用いられる液晶表示装置は、屋外、屋内それぞれでの環境下で視認性、画質を向上させるために、外光の照度に対応して、バックライト輝度を制御する調光制御が行われている。

【0003】

例えば、昼間の晴天時の屋外等で、外光の照度が大きい場合は、バックライトの輝度を大きくして、視認性を向上させる。また、屋内や夜間の屋外等で、外光の照度が小さい場合は、バックライトの輝度を小さくして、視認性向上、消費電力低減を図る。

【0004】

このように、液晶表示装置の調光制御を行い、バックライトの輝度を最適に維持するためには、外光の照度を検出する光センサが必要となる。そのためには、外光の照度を正確に検出し、その外光照度に対応して、液晶表示装置のバックライト輝度を制御するための検出精度の高い光センサが必要となる。

【0005】

液晶表示装置に光センサを搭載する方法として、低コスト化を図るために、液晶パネルに光センサを一体形成し、光センサを内蔵する調光制御方法が下記特許文献 1 に記載されている。

【0006】

この特許文献 1 では、多段階に調光する場合に、光透過率が互いに異なるフィルタを配置し、それぞれのフィルタを介して、外部から入射された光量を検出する複数の光検出手段を持ち、複数の光検出手段で検出した光量の結果と、それぞれの所定の基準量とを比較し、調光対象となる発光素子の発光を制御している。これにより、多段階に調光する場合

10

20

30

40

50

に、小さな回路規模で調光できる調光システムを提供している。

【特許文献1】特開2002-23658号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

液晶パネルに内蔵する外光センサは、液晶パネルの製造ばらつき等により、液晶パネル毎に、入力強度に対する出力強度特性がばらつくため、液晶パネル毎に調光制御を調整する必要がある、製造コストを高くする要因となっていた。上記特許文献1では、多段階の調光を実現しているが、外光センサの製造ばらつき等による液晶パネル毎のばらつきの低減に関しては考慮されていない。

10

【0008】

すなわち、液晶パネルに内蔵する外光センサは、液晶パネルの製造ばらつきによって、出力特性がばらついていた。そのため、外光に応じた液晶パネルの調光が液晶パネル毎に異なっていた。

【0009】

本発明の目的は、液晶パネルに外光センサを内蔵する液晶表示装置において、液晶パネル毎の製造ばらつきを低減し、外光センサの出力精度の向上を実現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】

【0010】

20

外光センサ（外光検出手段）の出力特性のばらつきを補正するために、外光センサとバックライトからの光を検出するバックライト光センサ（バックライト光検出手段）とを隣接して設置する。これによって、液晶パネル毎の製造ばらつきが、これらの2つの光センサで同等となる。そして、バックライト光センサの出力が、設定した基準値に対して、どの程度ばらついているかを検出し、この検出結果に基づいて、外光センサの出力を補正する。このようにして、外光センサの検出精度を向上し、外光センサを用いた液晶パネルの調光が、液晶パネル毎に異なることなく、同等に行える。

【発明の効果】

【0011】

外光センサのばらつきを、バックライトの光量により校正することができるため、液晶パネル毎の製造ばらつきを低減し、高精度な調光制御を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を用いて、本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0013】

本発明の実施例1に関して、図1から図6を用いて説明する。

【0014】

図1は、本発明に係る液晶表示装置の構成図であって、1はコントローラ、2は表示データ、3は制御信号、4は走査線駆動回路、5は信号線駆動回路、6は液晶パネル、7はバックライトモジュール、8は液晶パネル6に形成された光センサ対、9、10はそれぞれ光センサ対8内のバックライト光検出手段（バックライト光センサ）9、外光検出手段（外光センサ）10である。11は調光設定データ、12は光センサ出力、13はセンサ出力制御回路、14は補正出力、15は調光制御手段（調光制御回路）、16は調光制御信号、17はバックライト駆動回路、18はバックライト駆動信号、19は走査線、20は信号線、21はTFT素子、22は液晶素子、23はTFT素子21と液晶素子22からなる画素部である。

40

【0015】

図2は、図1に示す光センサ対8の部分の断面構成図であって、30は外光センサ、31はバックライト遮光手段（バックライト遮光膜）、32はバックライト光センサ、33

50

は外光遮光手段（外光遮光膜）、34は表示面側の上面ガラス基板、35はカラーフィルタ、36は液晶層、37は下面ガラス基板、38はバックライトである。

【0016】

図3は、図1に示すセンサ出力制御回路13の構成図であって、41、43は外光センサ10とバックライト光センサ9それぞれのプリチャージスイッチ、42はプリチャージ電源、45、46はセンサ出力容量、47、48はバッファ回路、49、50はサンプルホールド回路（SH回路）、51、52はAD変換回路である。また、54はバックライト光センサ9の補正值を検出する補正值検出手段（補正值検出回路）で、55は基準値テーブル、53は補正值検出結果により外光センサ10の出力を補正する補正手段（補正回路）である。

10

【0017】

図4は、図1、2に示すバックライト光センサ9、32の入射光強度と出力強度の関係図である。

【0018】

図5は、図1に示す調光制御回路15の構成図であって、61は調光制御テーブル、62は調光データ制御回路、63はバックライト調光信号変換回路、64は保持回路である。

【0019】

図6は、図1、2に示す外光センサ10、30の受光照度とバックライト輝度の関係図である。

20

【0020】

次に、本実施例の液晶表示装置の動作について説明する。図1に示すように、液晶パネル6の画素部23では、通常の表示動作を行う。つまり、コントローラ1では、図示していないシステム装置から表示信号を受け取り、表示データ2を信号線駆動回路5に対応して生成し、また、制御信号3を走査線駆動回路4に対応して生成する。

【0021】

信号線駆動回路5では、コントローラ1から転送された表示データ2に対応した液晶駆動電圧を、1ライン分同時に信号線20に出力する。走査線駆動回路4では、走査線19を表示先頭ラインから順次1ライン毎のTF T素子21をオンさせる選択レベルの電圧を出力し、信号線駆動回路5から出力された液晶駆動電圧を液晶素子22に書き込む動作を行う。この動作を、フレーム周期で、液晶パネル6の先頭ラインから最終ラインまで順次行うことで1画面の表示動作を行い、次のフレームで、また先頭ラインから選択動作を行うことで表示動作を実現する。

30

【0022】

なお、図1においては、信号線駆動回路5が液晶パネル6と別構成とされ、走査線駆動回路4が液晶パネル6と一体構成とされているが、このような構成に限らず走査駆動回路4が液晶パネル6に外付けとなる構成でもよい。また、コントローラ1と信号線駆動回路5を1チップのLSIで実現してもよい。また、コントローラ1と走査線駆動回路4と信号線駆動回路5とを1チップのLSIで実現してもよい。

【0023】

図1に示すように、液晶パネル6に設けられている光センサ対8は、図2に示すように、通常2枚構成のガラス基板34、37のうち、TF T素子を形成する側の下面ガラス基板37に、光電変換用の薄膜トランジスタからなる外光センサ30とバックライト光センサ32とを隣接して設置したものである。

40

【0024】

図2において、バックライト38からのバックライト光は、液晶層36に印加された電界で制御される。通常の縦電界駆動の液晶パネルでは、上面ガラス基板34と下面ガラス基板37に、共通電極と画素の信号電極を設け、電界を印加する。また、横電界駆動の液晶パネルでは、下面ガラス基板37側に、共通電極と画素の信号電極を設け、電界を印加する。このように、印加される電界に応じてバックライト光が制御されることで、液晶パ

50

ネルに画像が表示される。

【0025】

次に、本発明の液晶表示装置の調光制御動作に関して説明する。図2に示すように、外光センサ30は、上面ガラス基板34側から受ける外光の光量を検出し、バックライト38側はバックライト遮光膜31により遮光し、バックライト光の影響をなくしている。

【0026】

また、バックライト光センサ32は、下面ガラス基板37側から受けるバックライト光の光量を検出し、上面ガラス基板34側は外光遮光膜33により遮光し、外光の影響をなくしている。したがって、外光センサ30は外光の光量、バックライト光センサ32はバックライト38の光量を同時に検出して出力している。

10

【0027】

このように、外光センサ30とバックライト光センサ32とからなる図1に示す光センサ対8の出力は、光センサ出力12として、センサ出力制御回路13に入力する。

【0028】

このセンサ出力制御回路13の動作について、図3を用いて説明する。外光センサ10の出力は、センサ出力容量45に接続されており、プリチャージスイッチ41を介して、プリチャージ電源42にも接続している。また、バックライト光センサ9の出力は、センサ出力容量46に接続されており、プリチャージスイッチ43を介して、プリチャージ電源42にも接続している。

【0029】

20

プリチャージ電源42は、センサ出力容量45、46にプリチャージする電圧の電源であり、出力電圧は、予め定められた一定値であってもよいし、バックライト光量等に応じて調整できるようにしておいてもよい。

【0030】

センサ出力容量45、46は、光センサ9、10の検出動作の最初に、それぞれプリチャージスイッチ41、43を介して、所定のプリチャージ電圧に設定し、光センサ9、10の検出期間では、それぞれのプリチャージスイッチ41、43を開放し、受光強度に応じて流れる電流量が変化する光センサ9、10を通じて、センサ出力容量45、46に蓄積された電荷が放電されることで、受光強度に応じた電荷がセンサ出力容量45、46に残されることになる。

30

【0031】

バッファ回路47、48は、それぞれセンサ出力容量45、46の蓄積電圧をバッファリングして、次段のサンプルホールド回路49、50に出力する。サンプルホールド回路49、50では、プリチャージ電圧の初期化後の一定時間後に、サンプルホールド動作を行い、センサ出力容量45、46の電圧を保持する。サンプルホールド回路49、50で保持された電圧は、AD変換回路51、52でアナログ電圧からデジタルデータに変換される。つまり、外光センサ10とバックライト光センサ9で検出された光量に応じた出力が、AD変換回路51、52からデジタルデータとして出力される。

【0032】

次に、補正值検出回路54と基準値テーブル55と補正回路53との動作について説明する。

40

【0033】

補正值検出回路54では、図4に示すバックライト光センサ9の入射光強度と出力強度の関係に基づいて、バックライト光センサ9の出力強度が基準値からどの程度ばらついてるかを算出する。

【0034】

ここで、調光制御による現在の調光設定は、調光設定データ11を参照することで行われる。この調光設定データ11に対応する基準値を基準値テーブル55から読み出す。その際のバックライト輝度基準値を、図4に示すようにE0とし、このときのバックライト光センサ9の基準出力値をS0とする。

50

【0035】

例えば、図4に示すパネルAでは、バックライト輝度基準値E0に対して、このときのバックライト光センサ9の出力強度がSAとすると、パネルAのバックライト光センサ9は基準値に対して、係数KA分ばらついていることになる。また、パネルBでは、バックライト輝度基準値E0に対して、このときのバックライト光センサ9の出力強度がSBとすると、パネルBのバックライト光センサ9は基準値に対して、係数KB分ばらついていることになる。このように、補正值検出回路54では、液晶パネル毎のバックライト光センサ9の特性を、バックライト輝度基準値E0に基づいて検出する。

【0036】

次に、補正回路53では、補正検出回路54でのバックライト光センサ9の検出結果に基づいて、外光センサ10の出力結果を補正し、補正出力14として出力する。例えば、図4に示すパネルAの場合では、入射光強度に対して、出力強度が基準値からKA倍ばらついているために、外光センサ10の出力をそのまま用いるとKA倍ずれることになる。そのため、補正回路53で、外光センサ10の出力を1/KA倍に補正することで、より正確な補正出力14が得られる。また、パネルBの場合も同様に、入射光強度に対して、出力強度が基準値からKB倍ばらついているために、外光センサ10の出力をそのまま用いるとKB倍ずれることになる。そのため、補正回路53で、外光センサ10の出力を1/KB倍に補正することで、より正確な補正出力14が得られる。

【0037】

つまり、バックライト光センサ9と外光センサ10とを隣接して設置することで、プロセスばらつき等の製造ばらつきが、これらの2つの光センサで同等となる。したがって、バックライト光センサ9の特性が、基準値に対して、どの程度ばらついているかをパネル毎に補正值を検出し、外光センサ10を、この補正值検出結果に基づいて補正することで外光センサ10の検出精度を向上することができる。

【0038】

次に調光制御動作について説明する。図5において、補正出力14により調光制御テーブル61で、次に外光に応じて遷移する調光データが読み出され、調光データ制御回路62では、保持回路64に保持された現在設定中の調光設定データと新しい調光データの関係から、調光制御テーブル61から読み出された調光データ、又は、遷移しない新しい調光データが選択され、調光設定データ11が生成される。

【0039】

例えば、図6に示すように、バックライトの調光制御をB1、B2、B3の3レベルとし、それぞれの外光センサの受光照度をE1、E2、E3、E4とする。この例では、低輝度から高輝度、又は、高輝度から低輝度への遷移にヒステリシスを持たせることで、調光制御による表示のちらつきを低減させている。

【0040】

バックライト調光信号変換回路63では、図1に示すバックライト駆動回路17に適応した調光制御信号16に変換している。例えば、調光制御信号16は、パルス幅制御や電圧変調制御された信号である。このように、バックライト駆動回路17は、調光制御信号16を受け、バックライトモジュール7をバックライト駆動信号18で制御し、外光に応じたバックライト輝度となるように、バックライトの調光制御を行う。

【0041】

以上のように、本実施例では、バックライト光センサとバックライト輝度基準値によりパネル毎に補正值を検出し、外光センサを、この補正值検出結果に基づいて補正することで、外光センサの検出精度を向上している。

【実施例2】

【0042】

本発明の実施例2に関して、図7を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作と光センサを用いた調光制御は、実施例1と同様であるが、図2に示す光センサ対8の断面構造が異なる。

10

20

30

40

50

【0043】

図7は、光センサ対8の部分の断面構造図であって、実施例1の図2と異なるのは、バックライト遮光膜31aと外光遮光膜33aである。バックライト遮光膜31aと外光遮光膜33aは、それぞれ下面ガラス基板37と上面ガラス基板34の外側に設けている。このように、遮光膜をガラス基板の外側に配置することで、液晶パネルの製造工程でのコストを低減できる。

【実施例3】

【0044】

本発明の実施例3に関して、図8を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作と光センサを用いた調光制御は、実施例1と同様であるが、図2に示す光センサ対8の配置が異なる。

10

【0045】

図8は、光センサ対8の部分の断面構造図であって、70は外光センサ、71はバックライト遮光膜、72はバックライト光センサ、73は外光遮光膜、77は上面ガラス基板、75はカラーフィルタ、76は液晶層、74は下面ガラス基板、78はバックライトである。実施例1の図2と異なるのは、上面ガラス基板77側にTFT素子を形成する構成としている。

【0046】

このように、上面ガラス基板77に外光センサ70があるため、実施例1の図2のように、下面ガラス基板に外光センサがある場合に比べて、液晶層等を通る際の光透過率により外光センサが受光する光量が減少することなく、受光する外光の光量を大きくすることができる。

20

【0047】

また、上面ガラス基板77上に形成するTFT素子の構造として、トップゲート構造とボトムゲート構造がある。ボトムゲート構造では、TFT素子を形成する上面ガラス基板77側にゲート線を形成するが、トップゲート構造では、TFT素子を形成する上面ガラス基板77側にゲート線を形成しない。このため、ゲート線によって、遮光される外光の量が、トップゲート構造では少なくなり、上面ガラス基板77の外側からの光の受光量が、ボトムゲート構造より大きくなって、外光センサの感度を向上することができる。

【0048】

30

このように、上面側ガラス基板77側にTFT素子を形成する場合には、TFT素子がトップゲート構造であってもボトムゲート構造であっても、実施例1の図2のように、下面ガラス基板側にTFT素子を形成する場合に比べて、外光センサの検出感度を向上することができる。

【実施例4】

【0049】

本発明の実施例4に関して、図9を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作と光センサを用いた調光制御は、実施例1と同様であるが、実施例3の図8に示す光センサ対8の断面構造が異なる。

【0050】

40

図9は、光センサ対8の部分の断面構造図であって、実施例3の図8と異なるのは、バックライト遮光膜71aと外光遮光膜73aである。バックライト遮光膜71aと外光遮光膜73aは、それぞれ下面ガラス基板74と上面ガラス基板77の外側に設けている。このように、遮光膜をガラス基板の外側に配置することで、液晶パネルの製造工程でのコストを低減できる。

【実施例5】

【0051】

本発明の実施例5に関して、図10を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作と光センサを用いた調光制御は、実施例1と同様であるが、光センサ対を画素部23の周辺の一部の2箇所を設置している点が異なる。

50

【0052】

図10は、本発明に係る液晶表示装置の構成図であって、2つの光センサ対8, 8aは液晶パネル6aに搭載され、その他の構成は、図1と同様である。

【0053】

本実施例では、外光センサ10, 10aの出力及びバックライト光センサ9, 9aの出力を、センサ出力制御回路13に入力する。2つの光センサ対8, 8aの出力で検出することから、液晶パネル6a面の照度分布ばらつきや各出力の特性ばらつきを2つの光センサ対8, 8aの出力で平均化することで、出力精度を向上することができる。なお、本実施例では、光センサ対の個数を2個としたが、これに限ったわけではなく、光センサ対を液晶パネル6aの4隅に配置するなど、複数個を配置する構成でもよい。

10

【実施例6】

【0054】

本発明の実施例6に関して、図11から図14を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作は、実施例1と同様であり、外光センサを用いた調光制御において、低照度領域の感度を向上させるように、バックライト光を完全に遮光しない点の実施例1と異なる。

【0055】

図11は、本発明に係る液晶表示装置の構成図であって、6bは液晶パネル、8bは液晶パネル6bに形成された光センサ対、9b, 10bはそれぞれ光センサ対8b内のバックライト光センサと外光センサ、12bは光センサ出力、13bはセンサ出力制御回路、14bは補正出力である、その他の構成は、実施例1の図1と同様である。

20

【0056】

図12は、光センサ対8bの部分の断面構成図であって、31bは外光センサ30に入射するバックライト光を半透過する半透過遮光手段（半透過遮光膜）、33bはバックライト光センサ32に入射するバックライト光を半透過する半透過遮光手段（半透過遮光膜）である。その他の構成は、実施例1の図2と同様である。

【0057】

図13は、センサ出力制御回路13bの構成図であって、54bはバックライト光センサ9bの補正值を検出する補正值検出回路、55bは基準値テーブル、53bは補正值検出回路54bからの補正值により外光センサ10bの出力を補正して補正出力14bを出力する補正回路である。その他の構成は、実施例1の図3と同様である。

30

【0058】

図14は、バックライト光センサ9bと外光センサ10bの入射光強度と出力強度の関係図であって、同図(a)はバックライト光センサ9bの入射光強度と出力強度の関係図、同図(b)は外光センサ10bの入射光強度と出力強度の関係図である。

【0059】

次に、本実施例の表示装置の動作は実施例1と同様であり、調光制御動作に関して説明する。図11に示すように、液晶パネル6bに設けられている光センサ対8bは、図12に示すように、通常2枚構成のガラス基板34, 37のうち、TFT素子を形成する側の下面ガラス基板37に、光電変換用の薄膜トランジスタからなる外光センサ30とバックライト光センサ32とを隣接して設置したものである。

40

【0060】

図12に示すように、外光センサ30は表示面側から受ける外光の光量を検出し、バックライト側は半透過遮光膜31bによりバックライト光を完全に遮光するのではなく、例えば、バックライト光を20%透過させる。また、バックライト光センサ32は、下面側から受ける半透過遮光膜33bを透過してくるバックライト38の光量を検出し、表示面側は外光遮光膜33により遮光し、外光の影響をなくしている。このとき、半透過遮光膜31b, 33bのバックライト光の透過率は、例えば20%とし、同一に設定する。

【0061】

このように、外光センサ30は外光の光量と半透過遮光膜31bを透過してくるバック

50

ライト光を合わせた光量を検出し、同時に、バックライト光センサ 3 2 は半透過遮光膜 3 3 b を透過してくるバックライト光を検出している。

【0062】

図 1 1 に示す光センサ対 8 b からの光センサ出力 1 2 b は、図 1 3 に示すセンサ出力制御回路 1 3 b に入力される。図 1 3 において、外光センサ 1 0 b の出力は、センサ出力容量 4 5 に接続されており、プリチャージスイッチ 4 1 を介してプリチャージ電源 4 2 にも接続している。また、バックライト光センサ 9 b の出力は、センサ出力容量 4 6 に接続されており、プリチャージスイッチ 4 3 を介してプリチャージ電源 4 2 にも接続している。以後のバッファ回路 4 7、4 8、サンプルホールド回路 4 9、5 0、A/D 変換回路 5 1、5 2 の動作は、実施例 1 の図 3 と同様である。

10

【0063】

次に、補正值検出回路 5 4 b、基準値テーブル 5 5 b、補正回路 5 3 b の動作について説明する。

【0064】

補正值検出回路 5 4 b では、図 1 4 (a) に示すバックライト光センサ 9 b の入射光強度と出力強度の関係に基づいて、バックライト光センサ 9 b の出力強度が基準値からどの程度ばらついているかを算出する。

【0065】

ここで、調光制御による現在の調光設定は、調光設定データ 1 1 を参照することで行われる。この調光設定データ 1 1 に対応する基準値を基準値テーブル 5 5 b から読み出す。その際のバックライト輝度基準値を、図 1 4 に示すように E f 0 とし、このときのバックライト光センサ 9 の基準出力値を S f 0 とする。

20

【0066】

例えば、図 1 4 (a) のパネル A では、バックライト輝度基準値 E f 0 に対して、このときのバックライト光センサ 9 b の出力が S f A とすると、パネル A のバックライト光センサ 9 b は基準値に対して、係数 K A 分ばらついていることになる。また、パネル B では、バックライト輝度基準値 E f 0 に対して、このときのバックライト光センサ 9 b の出力が S f B とすると、パネル B のバックライト光センサ 9 b は基準値に対して、係数 K B 分ばらついていることになる。このように、補正值検出回路 5 4 b では、液晶パネル毎のバックライト光センサ 9 b の特性を、バックライト輝度基準値 E f 0 に基づいて検出する。

30

【0067】

次に、補正回路 5 3 b では、補正検出回路 5 4 b でのバックライト光センサ 9 b の検出結果に基づいて、外光センサ 1 0 b の出力結果を補正し、補正出力 1 4 b として出力する。ここで、外光センサ 1 0 b の特性は、図 1 4 (b) に示すように、外光の入射光強度が 0 でも、外光センサ 1 0 b は、半透過遮光膜 3 1 b の透過率分のバックライト光を受光しているため、基準値で S f 0、パネル A で S f A、パネル B で S f B の出力強度が得られる。つまり、外光センサ 1 0 b の低照度領域の検出感度が悪い場合でも、外光とは別に半透過遮光膜 3 1 b の透過率分のバックライト光を受光することで、外光が低照度の場合も検出感度を向上することができる。

【0068】

40

例えば、図 1 4 (b) のパネル A の場合では、外光センサ 1 0 b の入射光強度に対して、出力強度が基準値から K A 倍ばらついており、外光センサ 1 0 b の出力をそのまま用いると K A 倍ずれることになるため、補正回路 5 3 b で、外光センサ 1 0 b の出力を $1/K A$ 倍に補正することで、より正確な補正出力 1 4 b が得られる。また、パネル B の場合も同様に、入射光強度に対して、出力強度が基準値から K B 倍ばらついているために、外光センサ 1 0 b の出力をそのまま用いると K B 倍ずれることになる。そのため、補正回路 5 3 b で、外光センサ 1 0 b の出力を $1/K B$ 倍に補正することで、より正確な補正出力 1 4 b が得られる。

【0069】

つまり、バックライト光センサ 9 b と外光センサ 1 0 b とを隣接して設置することでブ

50

ロセスばらつき等の製造ばらつきが、これらの2つの光センサで同等となる。したがって、バックライト光センサ9bの特性が、基準値に対して、どの程度ばらついているかをパネル毎に補正値を検出し、低照度領域で感度が悪い場合でも、外光センサ10bは半透過遮光膜31bの透過率分のバックライト光を受光しているため、外光センサ10bを高照度領域で動作させることができる。このように、外光センサ10bの出力を補正することで、外光センサ10bの検出精度を向上することができる。

【0070】

以後の調光制御動作については、実施例1で説明した図5、6と同様であるので、ここでの説明を省略する。このように、本実施例では、外光が低照度の場合であっても、外光に応じた液晶表示装置の調光制御を精度よく行うことができる。

10

【実施例7】

【0071】

本発明の実施例7に関して、図15を用いて説明する。本実施例の液晶表示装置の表示動作と外光センサを用いた調光制御は、実施例6と同様であるが、光センサ対の部分の半透過遮光手段（半透過遮光膜）が異なる。

【0072】

図15は、光センサ対8cの部分の断面構成図であって、31cは外光センサ30の半透過遮光膜、33cはバックライト光センサ32の半透過遮光膜である。他の構成は、実施例6と同様である。

【0073】

20

図15において、半透過遮光膜31c、33cは、それぞれ外光センサ30とバックライト光センサ32を完全に覆い遮光するのではなく、例えば、バックライト光が20%透過するものである。調光制御に関しては、実施例6と同様に、外光が低照度の場合であっても、外光に応じた液晶表示装置の調光制御を精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の構成図

【図2】光センサ対8の部分の断面構成図

【図3】センサ出力制御回路13の構成図

【図4】バックライト光センサ9、32の入射光強度と出力強度の関係図

30

【図5】調光制御回路15の構成図

【図6】外光センサ10、30の受光照度とバックライト輝度の関係図

【図7】光センサ対8の部分の断面構成図

【図8】光センサ対8の部分の断面構成図

【図9】光センサ対8の部分の断面構成図

【図10】本発明に係る液晶表示装置の構成図

【図11】本発明に係る液晶表示装置の構成図

【図12】光センサ対8bの部分の断面構成図

【図13】センサ出力制御回路13bの構成図

【図14】光センサ9b、10bの入射光強度と出力強度の関係図

40

【図15】光センサ対8cの部分の断面構成図

【符号の説明】

【0075】

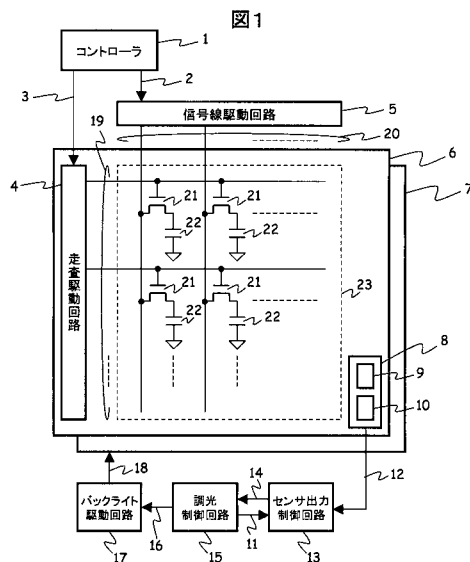
1…コントローラ、2…表示データ、3…制御信号、4…走査線駆動回路、5…信号線駆動回路、6、6a、6b…液晶パネル、7…バックライトモジュール、8、8a、8b、8c…光センサ対、9、9a、9b…バックライト光検出手段（バックライト光センサ）、10、10a、10b…外光検出手段（外光センサ）、11…調光設定データ、12、12b…光センサ出力、13、13b…センサ出力制御回路、14、14b…補正出力、15…調光制御手段（調光制御回路）、16…調光制御信号、17…バックライト駆動回路、18…バックライト駆動信号、19…走査線、20…信号線、21…TFT素子、2

50

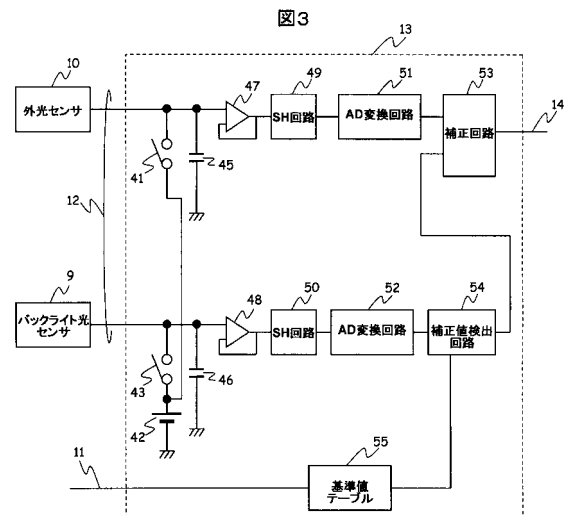
2…液晶素子、23…画素部、30…外光センサ、31, 31a…バックライト遮光手段（バックライト遮光膜）、31b, 31c…半透過遮光手段（半透過遮光膜）、32…バックライト光センサ、33, 33a…外光遮光手段（外光遮光膜）、33b, 33c…半透過遮光手段（半透過遮光膜）、34…上面ガラス基板、35…カラーフィルタ、36…液晶層、37…下面ガラス基板、38…バックライト、41, 43…プリチャージスイッチ、42…プリチャージ電源、45, 46…センサ出力容量、47, 48…バッファ回路、49, 50…サンプルホールド回路（SH回路）、51, 52…AD変換回路、54…補正值検出手段（補正值検出回路）、55…基準値テーブル、53…補正手段（補正回路）、61…調光制御テーブル、62…調光データ制御回路、63…バックライト調光信号変換回路、64…保持回路、70…外光センサ、71…バックライト遮光膜、72…バックライト光センサ、73…外光遮光膜、77…上面ガラス基板、75…カラーフィルタ、76…液晶層、74…下面ガラス基板、78…バックライト

10

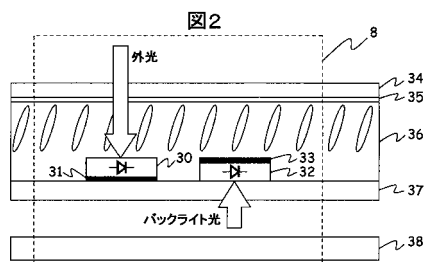
【図1】



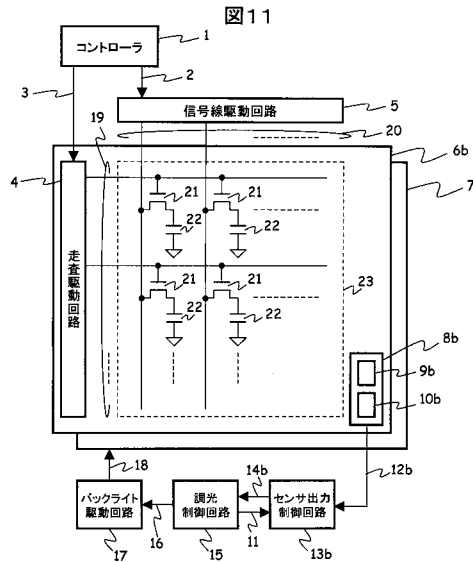
【図3】



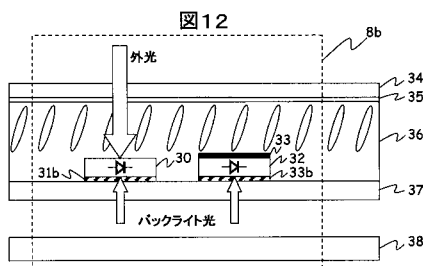
【図2】



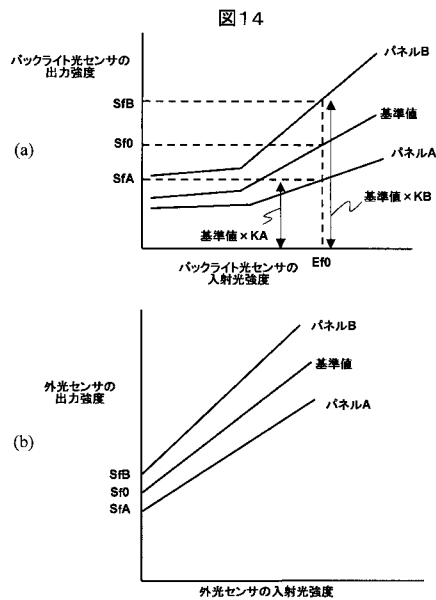
【図 1 1】



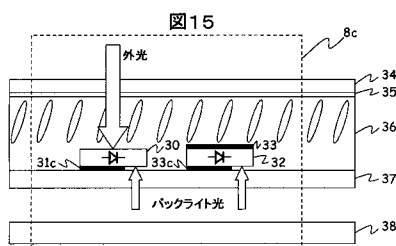
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 泰幸

神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地

株式会社 日立製作所 組込みシ

ステム基盤研究所

ディスプレイ戦略プロジェクト内

審査官 前川 慎喜

(56)参考文献 特開２００６－１１８９６５（ＪＰ，Ａ）

特開平０９－１８５０３６（ＪＰ，Ａ）

特開平１０－２２２１２９（ＪＰ，Ａ）

特開２０００－３１０７６１（ＪＰ，Ａ）

国際公開第０３／０３４１３１（ＷＯ，Ａ１）

特開２００２－０２３６５８（ＪＰ，Ａ）

特開平１１－２９５６９１（ＪＰ，Ａ）

特開２００３－１２５０６０（ＪＰ，Ａ）

特開昭６２－２００２０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 - 1 / 1 4 1