

(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2008-233379

(P2008-233379A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	2H092
G02F 1/1345 (2006.01)	G02F 1/1345	2H093
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	5C006
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-71016 (P2007-71016)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成19年3月19日 (2007. 3. 19)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100104695
			弁理士 島田 明宏
		(72) 発明者	田中 滋規
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	大和 朝日
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	山本 圭一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H092 GA59 JA24 NA01 PA06 PA07
			最終頁に続く

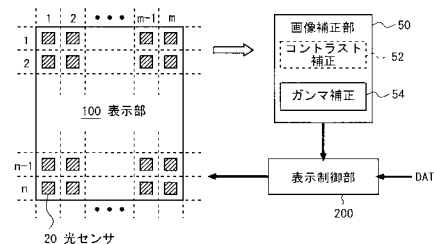
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示部における外光強度を所定領域毎に精度よく検出し、その検出結果に基づいて外光の照射状況に拘わらず良好な表示を行える直視型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】マトリクス型液晶表示装置における表示部の所定領域毎（例えば画素形成部毎）に光センサ20が設けられており、画像補正部50は、これらの光センサ20により得られる所定領域毎の外光強度の検出値に基づき、外光による表示のコントラスト低下が補償されるように、外部から表示制御部200に与えられるデータ信号DATに対し補正（例えばガンマ補正）を施す。この補正後の画像信号に基づきデータ信号線駆動回路（不図示）により表示部100が駆動される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のデータ信号線と、前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部とを含む表示部を有し、外部から与えられる入力信号に基づき前記表示部に画像を表示する液晶表示装置であって、

前記表示部に表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記入力信号に基づいて生成し前記複数のデータ信号線に印加するデータ信号線駆動回路と、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動回路と、

前記表示部内に配置された複数の光センサを含み、前記表示部における外光の強度を所定領域毎に検出する外光検出部と、

前記表示部に表示すべき画像を前記外光検出部による検出結果に基づき前記外光の強度の前記表示部における分布に応じて補正する画像補正部とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画像補正部は、前記外光検出部による検出結果に基づき前記複数のデータ信号を修正することにより、前記表示部に表示される画像のコントラストの外光による低下が所定領域毎に補償されるように、前記表示部に表示すべき画像を補正す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】

前記画像補正部は、

前記入力信号と前記画素形成部によって形成される画素の輝度との関係が変更されるように前記入力信号の示す値を補正するためのテーブルとして予め用意された複数のガンマ補正テーブルと、

前記複数のガンマ補正テーブルから前記外光検出部による検出結果に基づき 1 つのガンマ補正テーブルを選択し、当該選択されたガンマ補正テーブルに基づき前記入力信号の示す値を補正することにより、前記コントラストの外光による低下が前記所定領域毎に補償されるように前記複数のデータ信号を修正する補正処理部とを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数の光センサは、前記表示部内にマトリクス状に配置され、

前記外光検出部は、

前記光センサのマトリクスの各行に沿って配設された光検出用走査信号線と、

前記光センサのマトリクスの各列に沿って配設された光検出データ信号線と、

前記光検出用走査信号線の選択期間が前記複数の走査信号線のいずれの選択期間とも重ならないように前記光検出用走査信号線を選択的に駆動する光検出用走査信号線駆動回路と、

前記光検出用走査信号線のいずれかが選択されているときに、当該選択された光検出用走査信号線に沿って配置された光センサによる外光強度の検出値を前記光検出用データ信号線を介して取得するレベル検出部とを含み、

前記光検出用走査信号線は、前記複数の走査信号線と平行に配置され、

前記光検出用データ信号線は、前記複数のデータ信号線と共通化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 5】

前記光検出用走査信号線は、前記複数の走査信号線のそれぞれに 1 つずつ対応し、

前記光検出用走査信号線駆動回路は、各フレーム期間内において、各走査信号線が選択される前に当該選択されるべき走査信号線に対応する行の光センサによる外光強度の検出値が前記レベル検出部により取得されるように各光検出用走査信号線を選択し、

前記画像補正部は、前記選択されるべき走査信号線が選択されているときに前記複数のデータ信号線に印加されるべき前記複数のデータ信号を前記外光強度の検出値に基づき修

10

20

30

40

50

正することにより、前記表示部に表示すべき画像を補正することを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記複数の光センサ、前記光検出用走査信号線、および前記光検出用データ信号線は、前記複数の画素形成部を構成する回路が形成されている基板上に一体的に形成されていることを特徴とする、請求項 4 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、液晶表示装置に関するものであり、更に詳しくは、外光による表示品質の低下が抑制されるように構成された液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

現在、薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）等を使用した液晶表示装置が、テレビジョン受信機や、コンピュータ、携帯電話機等のディスプレイ装置として広く使用されている。この液晶表示装置は、屋内のみならず屋外で使用されることも多く、外光による表示品質への影響が問題になることがある。すなわち、屋外等の外光量の多い環境下で使用する場合には、液晶表示装置の表示におけるコントラストが低下し、表示品位を損なうという問題がある。

【0003】

これに対し、液晶表示装置等の表示装置において、光センサにより外光量（外光の強度）を検出し、その検出結果に応じて表示部の輝度を調整することにより表示部のコントラストを外光に拘わらず一定に維持する、という技術が知られている（例えば特許文献 1～5）。 20

【0004】

図 9 は、このような従来の液晶表示装置（以下「従来例」という）の概略構成を示すブロック図である。この従来例では、液晶表示装置における表示部の近傍に光センサ 20 が設けられており、この光センサ 20 による外光強度の検出結果に基づき、表示すべき画像を表すデータ信号 DAT が補正部 90 により補正される。

【特許文献 1】特開 2004-272156 号公報 30

【特許文献 2】特開 2001-134235 号公報

【特許文献 3】特開 2006-285063 号公報

【特許文献 4】特開 2005-122187 号公報

【特許文献 5】特開 2006-30318 号公報

【特許文献 6】特開平 7-182995 号公報

【特許文献 7】特開平 7-162790 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、液晶パネル等の表示部の一部の領域に外光が照射される場合等のように表示部の領域によって外光量が異なることもある。このような場合には、上記従来の技術では、必ずしも良好な表示を提供することはできない。例えば図 10（a）に示すように、従来例の表示部 100 のうち、一部の領域 A1 では外光の強度が高いために表示画像のコントラストが大きく低下し、その周囲の領域 A2 では外光の強度が比較的弱いために表示画像のコントラストの低下の程度が小さく、その他の領域 A3 では外光をほとんど受けないために表示画像のコントラストは低下しないことがある。この場合、図 9 に示すように、光センサ 20 は、外光をほとんど受けない位置にあり、外光強度の検出に基づくデータ信号 DAT の補正（画像補正）は実質的に行われない。したがって、図 10（b）に示すように、表示部 100 における上記領域 A1，A2 における外光によるコントラストの低下は解消されない。 40 50

【0006】

これに対し、特許文献6には、表示画面上の互いに異なる複数の領域それぞれの輝度を測定する測定手段（具体的には発光パネルの外周部分に複数配設された光センサ）と、測定手段により測定された輝度が高い領域に対応する入力信号をより高い輝度で表示すべく補正する補正手段とを備え、外光によるコントラストの低下を防止するようにした画像表示装置が開示されている。また、特許文献7には、スクリーン中に複数の光センサを配設し、投写された画像特性検出信号に基づいて外光の分布状態を測定し、この外光の分布状態に基づいて輝度の分布を調整するようにした投写型表示装置が開示されている。

【0007】

しかし、特許文献6に記載の画像表示装置では、光センサが発光パネルの外周部分に配設されていることから、表示部の各領域における外光量を十分正確に測定できない場合があり、得られる光量の分布の精度には限界がある。また、特許文献7に記載の表示装置は投写型であってスクリーンに複数の光センサが配設されており、この構成を通常の液晶表示装置のような直視型の表示装置にはそのまま適用することができない。

【0008】

そこで本発明は、表示部における外光強度を所定領域毎に精度よく検出し、その検出結果に基づいて外光の照射状況に拘わらず良好な表示を行える直視型の液晶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】

【0009】

第1の発明は、複数のデータ信号線と、前記複数のデータ信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数のデータ信号線と前記複数の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部とを含む表示部を有し、外部から与えられる入力信号に基づき前記表示部に画像を表示する液晶表示装置であって、

前記表示部に表示すべき画像を表す複数のデータ信号を前記入力信号に基づいて生成し前記複数のデータ信号線に印加するデータ信号線駆動回路と、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動回路と、

前記表示部内に配置された複数の光センサを含み、前記表示部における外光の強度を所定領域毎に検出する外光検出部と、

前記表示部に表示すべき画像を前記外光検出部による検出結果に基づき前記外光の強度の前記表示部における分布に応じて補正する画像補正部とを備えることを特徴とする。

【0010】

第2の発明は、第1の発明において、

前記画像補正部は、前記外光検出部による検出結果に基づき前記複数のデータ信号を修正することにより、前記表示部に表示される画像のコントラストの外光による低下が所定領域毎に補償されるように、前記表示部に表示すべき画像を補正することを特徴とする。

【0011】

第3の発明は、第2の発明において、

前記画像補正部は、

前記入力信号と前記画素形成部によって形成される画素の輝度との関係が変更されるように前記入力信号の示す値を補正するためのテーブルとして予め用意された複数のガンマ補正テーブルと、

前記複数のガンマ補正テーブルから前記外光検出部による検出結果に基づき1つのガンマ補正テーブルを選択し、当該選択されたガンマ補正テーブルに基づき前記入力信号の示す値を補正することにより、前記コントラストの外光による低下が前記所定領域毎に補償されるように前記複数のデータ信号を修正する補正処理部とを含むことを特徴とする。

【0012】

第4の発明は、第1の発明において、

前記複数の光センサは、前記表示部内にマトリクス状に配置され、

前記外光検出部は、

前記光センサのマトリクスの各行に沿って配設された光検出用走査信号線と、
前記光センサのマトリクスの各列に沿って配設された光検出データ信号線と、
前記光検出用走査信号線の選択期間が前記複数の走査信号線のいずれの選択期間とも重ならないように前記光検出用走査信号線を選択的に駆動する光検出用走査信号線駆動回と、

前記光検出用走査信号線のいずれかが選択されているときに、当該選択された光検出用走査信号線に沿って配置された光センサによる外光強度の検出値を前記光検出用データ信号線を介して取得するレベル検出部とを含み、

前記光検出用走査信号線は、前記複数の走査信号線と平行に配置され、

前記光検出用データ信号線は、前記データ信号線と共通化されていることを特徴とする。

10

【0013】

第5の発明は、第4の発明において、

前記光検出用走査信号線は、前記複数の走査信号線のそれぞれに1つずつ対応し、

前記光検出用走査信号線駆動回路は、各フレーム期間内において、各走査信号線が選択される前に当該選択されるべき走査信号線に対応する行の光センサによる外光強度の検出値が前記レベル検出部により取得されるように各光検出用走査信号線を選択し、

前記画像補正部は、前記選択されるべき走査信号線が選択されているときに前記複数のデータ信号線に印加されるべき前記複数のデータ信号を前記外光強度の検出値に基づき修正することにより、前記表示部に表示すべき画像を補正することを特徴とする。

20

【0014】

第6の発明は、第4の発明において、

前記複数の光センサ、光検出用走査信号線、および光検出用データ信号線は、前記複数の画素形成部を構成する回路が形成されている基板上に一体的に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

上記第1の発明によれば、表示部における外光の強度が所定領域毎に検出され、その検出結果に基づき、表示部に表示すべき画像が外光の強度の表示部における分布に応じて補正される。これにより、表示部上の位置によって外光強度が異なっても、画面全体で本来の表示品位がほぼ維持された画像が視認されるようになる。すなわち、直視型の液晶表示装置において表示部への外光の照射状況に拘わらず良好な表示を行うことができる。

30

【0016】

上記第2の発明によれば、表示部に表示される画像のコントラストの外光による低下が所定領域毎に補償されるように複数のデータ信号が修正されるので、表示部上の位置によって外光強度が異なっても、画面全体で本来のコントラストがほぼ維持された画像が視認されるようになる。

【0017】

上記第3の発明によれば、予め用意された複数のガンマ補正テーブルから外光検出部による検出結果に基づき選択されたガンマ補正テーブルに基づき入力信号の示す値が補正されることで、表示画像のコントラストの外光による低下が所定領域毎に補償される。これにより、表示部上の位置によって外光強度が異なっても、画面全体で本来のコントラストがほぼ維持された画像が視認されるようになる。

40

【0018】

上記第4の発明によれば、表示部においてマトリクス状に配置された多数の光センサによる外光強度の検出値が光検出用走査信号による走査に基づきデータ信号線を介してレベル検出部にて取得されるので、表示部の構成の複雑化を抑えつつ、表示部における外光強度の分布を正確に（高い空間分解能で）検出することができる。

【0019】

上記第5の発明によれば、各フレーム期間内において、各走査信号線が選択される前に

50

当該選択されるべき走査信号線に対応する行の光センサによる外光強度の検出値が取得され、当該選択されるべき走査信号線が選択されているときに各データ信号線に印加されるべきデータ信号が外光強度の検出値に基づき修正される。これにより、外光強度の検出とそれに基づく画像補正とを1表示ラインずつ順次行うことができるので、画素単位で外光強度の検出と補正を行うことによる回路量の増大を抑えることができる。

【0020】

上記第6の発明によれば、各光センサ、各光検出用走査信号線、および各光検出用データ信号線は、各画素形成部を構成する回路が形成されている基板上に一体的に形成されているので、表示部における外光強度を所定領域毎に検出する機能の実現に伴う製造コストの上昇を抑制することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

< 1. 本発明の概要 >

本発明の実施形態を説明する前に、まず、本発明の概要を従来例と比較しつつ説明する。

【0022】

図1は、本発明に係る液晶表示装置の基本構成および特徴を説明するための概略ブロック図である。本発明では、液晶表示装置の表示部100には所定領域毎に光センサ20が設けられており、表示部100に照射される外光の強度を当該所定領域毎に検出できるようになっている。ここでは、表示部100の縦方向（垂直方向）を n 個に分割し、横方向（水平方向）を m 個に分割することにより得られる $n \times m$ 個の領域のそれぞれに光センサ20が設けられている。すなわち、 $n \times m$ 個の光センサ20が表示部100内にマトリクス状に配置されている。

20

【0023】

表示部100は液晶パネルに該当し、複数本のデータ信号線（「ソースライン」とも呼ばれる）と、当該複数本のデータ信号線と交差する複数の走査信号線（「ゲートライン」とも呼ばれる）と、それら複数本のデータ信号線と複数本の走査信号線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部を含んでいる。上記の光センサ20を各画素形成部につき1つずつ設け、表示部100において1画素に対応する領域毎に光センサ20を設けるという構成が考えられる。この構成の場合、データ信号線の本数は m に等しく、走査信号線の本数は n に等しくなる。なお、図1では、上記複数のデータ信号線を駆動するためのデータ信号線駆動回路（「データドライバ」または「ソースドライバ」とも呼ばれる）（不図示）と、上記複数の走査信号線を駆動する走査信号線駆動回路（「ゲートドライバ」とも呼ばれる）（不図示）は、液晶パネルとして表示部100と一体的に形成されているものとする。ただし本発明では、表示部100としての液晶パネルとデータ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路とが分離された構成であってもよい。

30

【0024】

図1に示す液晶表示装置は、上記の表示部100の他に、表示制御部200および画像補正部50を備えている。この構成において、表示すべき画像を表すデータ信号DATは外部から入力信号として表示制御部200に与えられ、表示部100の各領域（ $m \times n$ 個の領域のそれぞれ）で光センサ20により得られる外光強度を示す検出値が画像補正部50に入力される。画像補正部50は、外部からのデータ信号DATまたはそれに相当する画像信号を外光強度の検出値に基づき補正する。この補正では、表示部100への外光の照射による表示コントラスト（表示部100に表示される画像のコントラスト）の低下が補償されるようにデータ信号DAT等が各領域毎に補正される。すなわち、表示部100における各画素形成部につき1つの光センサ20が設けられている場合には、データ信号DATは、画素単位で外光強度の検出値に基づき補正される。ただし、所定数の隣接する領域における光センサにより得られる検出値の平均値等に基づき、当該所定数の隣接領域毎にデータ信号DATを補正するようにしてもよい。

40

50

【0025】

上記のような構成によれば、データ信号線駆動回路（不図示）から表示部100内の上記複数のデータ信号線にそれぞれ印加される複数のデータ信号が修正されることになり、それにより表示部100の各領域での外光強度に応じて表示コントラストの低下が補償される。

【0026】

ところで、外部から与えられるデータ信号DATの示す階調値と表示部100において表示される輝度との関係を示すガンマ特性は表示装置によって異なるので、画像が良好に表示画像として再現されるように入力信号としてのデータ信号DATに対し、ガンマ補正と呼ばれる補正が施される。上記のように、画像補正部50による補正は、表示部100に表示される画像の外光による低下を防止するために、表示部100における外光強度に応じてコントラストを補正するものであるが（コントラスト補正52）、このガンマ補正の内容を外光強度の検出値に基づいて変更すること（ガンマ補正54）によっても、外光による表示コントラストの低下を防止できる（後述の実施形態では、外光による表示コントラストの低下が補償されるようにガンマ補正の内容が外光強度の検出値に基づいて変更される）。

【0027】

いま、図2（a）に示すように、表示部100のうち、一部の領域A1では外光の強度が高く、その周囲の領域A2では外光の強度が比較的弱く、その他の領域A3では外光をほとんど受けない場合を考える。この場合、外光検出に基づく画像補正が行われないものとする、表示部100における表示画像のコントラストは、領域A1では大きく低下し、領域A2では低下の程度が小さく、領域A3では低下しない。

【0028】

既述のように、本発明に係る液晶表示装置（図1）では、表示部100の各領域毎に外光強度が検出され、その検出結果に基づきデータ信号DATが補正されることにより、表示部100の各領域での外光強度に応じて表示コントラストの低下が補償される。したがって、図2（a）に示す上記のような場合には、本発明の構成によれば、外光強度の高い領域A1に表示すべき画像についてはコントラストを大きく高めるようにデータ信号が修正され（強い画像補正）、外光強度の低い領域A2に表示すべき画像についてはコントラストを若干高めるようにデータ信号が修正され（弱い画像補正）、外光をほとんど受けない領域A3表示すべき画像については、それに対応するデータ信号は修正されない（画像補正無し）。その結果、表示部100上の位置によって外光強度が異なっても、観察者には、図2（b）に示すように画面全体で本来のコントラストがほぼ維持された画像が視認される。

【0029】

< 2. 第1の実施形態 >

< 2.1 全体構成 >

図3は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。この液晶表示装置は、表示画面を提供する表示部100と、表示制御回路200と、データ信号線駆動回路300と、走査信号線駆動回路400と、光検出用走査信号線駆動回路420とを備えている。表示部100は、複数本のデータ信号線SL（1）～SL（m）と、複数本の走査信号線GL（1）～GL（n）と、それら複数本のデータ信号線SL（1）～SL（m）と複数本の走査信号線GL（1）～GL（n）との交差点にそれぞれ対応して設けられた複数個（m×n個）の画素形成部を含んでいる。各画素形成部は、対応する交差点を通過する走査信号線GL（i）にゲート電極が接続されるとともに当該交差点を通過するデータ信号線SL（j）にソース電極が接続されたスイッチング素子である薄膜トランジスタ（TFT）と、そのTFTのドレイン電極に接続された画素電極と、上記複数個の画素形成部に共通的に設けられた共通電極と、上記複数個の画素形成部に共通的に設けられ画素電極と共通電極との間に挟持された液晶層とによって構成される。各画素形成部では、画素電極と、それに液晶層を挟んで対向する共通電極とによって画素

容量が形成されている。各画素形成部は、対応する交差点を通過する走査信号線 $GL(i)$ にアクティブな信号が印加されると、その内部の TFT がオン状態となり、対応する交差点を通過するデータ信号線 $SL(j)$ 上の信号により内部の画素容量が充電される。

【0030】

また、本実施形態における表示部 100 では、各走査信号線 $SL(i)$ に平行に光検出用走査信号線 $HL(i)$ が配設されており ($i = 1, 2, \dots, n$)、上記複数本のデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ と当該複数本の光検出用走査信号線 $HL(1) \sim HL(n)$ との交差点にそれぞれ対応して複数個 ($m \times n$ 個) の光センサが設けられている (詳細は後述)。

【0031】

表示制御回路 200 は、外部から与えられるデータ信号 DAT とタイミング制御信号 TS とを受け取り、デジタル画像信号 DV と、表示部 100 に画像を表示するタイミングを制御するためのデータスタートパルス信号 SSP 、データクロック信号 CLK 、ラッチストロープ信号 LS 、ゲートスタートパルス信号 GSP 、およびゲートクロック信号 GCK と、表示部 100 における光センサから外光強度の検出値を読み出すタイミングを制御するための光検出用スタートパルス信号 HSP を出力する。データクロック信号 CLK は、デジタル画像信号 DV が表す画像の各画素に対応するパルスを含むクロック信号であり、データスタートパルス信号 SSP は、各水平走査期間の最初に 1 個のパルスを含む信号であり、ラッチストロープ信号 LS は、1 水平走査期間毎に 1 個のパルスを含む信号である。また、ゲートクロック信号 GCK は、1 水平走査期間を周期とするクロック信号であり、ゲートスタートパルス GSP は、各垂直走査期間 (各フレーム期間) の最初に 1 個のパルスを含む信号であり、光検出用スタートパルス信号 HSP は、ゲートスタートパルス信号 GSP のパルスよりも略 1 水平期間だけ早く現れるパルスを有する信号である。なお、外部から与えられる上記タイミング信号 TS は、デジタル画像信号 DV に対応する水平同期信号 HSY および垂直同期信号 VSY を含んでおり、データスタートパルス信号 SSP およびゲートクロック信号 GCK は水平同期信号 HSY に基づき生成され、ゲートスタートパルス信号 GSP および光検出用スタートパルス信号 HSP は垂直同期信号 VSY に基づき生成される。

【0032】

データ信号線駆動回路 300 は、表示制御回路 200 から出力されたデジタル画像信号 DV 、データスタートパルス信号 SSP 、データクロック信号 CLK 、およびラッチストロープ信号 LS を受け取り、表示部 100 内の各画素形成部の画素容量を充電するためにデータ信号 $S(1) \sim S(m)$ をデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ にそれぞれ印加する。このとき、データ信号線駆動回路 300 には、データクロック信号 CLK のパルスが発生するタイミングで、各データ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ に印加すべき電圧を示すデジタル画像信号 DV が順次に入力される。また、データ信号線駆動回路 300 には、シフトレジスタが内蔵されており、データスタートパルス信号 SSP は、データクロック信号 GCK に基づき当該シフトレジスタを順次転送されていく。この転送に従ってデータクロック信号 CLK の周期で m 個のサンプリングパルスが順に出力される。これら m 個のサンプリング信号に基づき、各データ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ に印加すべき電圧を示すデジタル画像信号 DV がデータ信号線駆動回路 300 内に順次に保持される。そして、ラッチストロープ信号 LS のパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル画像信号 DV がアナログ電圧に変換され、データ信号 $S(1) \sim S(m)$ として全てのデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ に一斉に印加される。すなわち本実施形態においては、線順次駆動方式が採用されている。

【0033】

走査信号線駆動回路 400 は、表示制御回路 200 から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、走査信号線 $GL(1) \sim GL(n)$ にアクティブな走査信号 (画素形成部内の TFT をオンさせる電圧) を順次印加する。

。

10

20

30

40

50

【0034】

以上のようにして、表示部100において、データ信号線SL(1)～SL(m)にはデータ信号S(1)～S(m)がそれぞれ印加され、走査信号線GL(1)～GL(n)には走査信号G(1)～G(n)がそれぞれ印加される。また、共通電極には、図示しない共通電極駆動回路により所定の電位Vcomが印加される。その結果、各画素電極には、共通電極の電位Vcomを基準として、デジタル画像信号DVに基づく画素値に相当する電圧が与えられ、その電圧が画素容量に保持される。これにより、表示部100の液晶層には、各画素電極と共通電極との電位差に相当する電圧が印加され、表示部100は、この印加電圧によって液晶層の光透過率を制御することにより、デジタル画像信号DVの表す画像を表示する。

10

【0035】

一方、光検出用走査信号線駆動回路420は、表示制御回路200から出力された光検出用スタートパルス信号HSPとゲートクロック信号GCKとに基づいて、光検出用走査信号線HL(1)～HL(n)にアクティブな走査信号を順次印加する。光検出用スタートパルス信号HSPは、ゲートスタートパルス信号GSPよりも略1水平期間分だけ位相の進んだ信号であることから、各走査信号線GL(i)にアクティブな走査信号G(i)が印加されるタイミングに比べ、光検出用走査信号線HL(i)には略1水平期間だけ早いタイミングでアクティブな走査信号H(i)が印加される。ただし、走査信号線駆動回路400から出力される各走査信号G(i) (i=1～n)はいずれかの水平走査期間(帰線期間を除く)でアクティブとなり帰線期間では非アクティブとなるのに対し、光検出用走査信号線駆動回路420から出力される各走査信号H(i) (i=1～n)はいずれかの(水平)帰線期間でアクティブとなり水平走査期間(帰線期間を除く)では非アクティブとなる。

20

【0036】

したがって、k番目の水平走査期間(以下では「第k表示期間」ともいう)では、k番目の走査信号線GL(k)にアクティブな走査信号G(k)が印加され、第k表示期間の直後の帰線期間では、k+1番目の光検出用走査信号線HL(k+1)にアクティブな走査信号H(k+1)が印加される(k=1, 2, ..., n-1)。このような走査信号H(k+1)の印加による光検出用走査信号線HL(k+1)の順次的な選択によって、表示部100における各光センサが検出した外光強度を示す検出値が取得され、その検出値に基づいてデジタル画像信号DVが補正されることにより、k+1番目の水平走査期間(第k+1表示期間)における画素容量の充電に使用されるデータ信号S(1)～S(m)が修正される(詳細は後述)。

30

【0037】

<2.2 外光検出および画像補正>

次に、図4～図6を参照して、本実施形態における外光検出と画像補正について説明する。図4は、本実施形態における外光検出と画像補正のための構成を示すブロック図である。既述のように、本実施形態における表示部100には、光検出用走査信号線HL(i)とデータ信号線SL(j)との各交差点に対応して光センサ20が設けられている(i=1, 2, ..., n; j=1, 2, ..., m)。各光センサ20は、フォトダイオードまたはフォトランジスタ等の光電変換素子とコンデンサとスイッチング素子としてのTFETを含んでおり、図示しない電源ラインにより各水平走査期間の開始時点の直前に当該コンデンサ(以下「検出用コンデンサ」という)が所定電位に放電され、当該光電変換素子による光電流により各水平走査期間の終了時点には当該検出用コンデンサの充電電圧および蓄積電荷量は外光強度に応じた値となっている。k番目の表示ライン(k番目の走査信号線GL(k)に対応する表示領域であり、以下では「第k表示ライン」ともいう)に対応する光検出用走査信号線HL(k)は、k-1番目の水平走査期間(第k-1表示期間)の直後の帰線期間において選択状態となる(k=2, 3, ..., n)。このとき、第k表示ラインの領域における各光センサ20では、スイッチング素子としてのTFETがオン状態となり、その内部の検出用コンデンサの一端が、対応する交差点を通過するデータ信号線

40

50

S L (j) に当該 T F T を介して電氣的に接続される (検出用コンデンサの他端は接地電位等の固定電位が与えられているものとする) 。

【 0 0 3 8 】

したがって、図 5 に示すように、第 k - 1 表示期間では、第 k - 1 表示ラインに対応する各画素形成部の画素容量が対応するデータ信号 S (j) によって充電される (画素書込が行われる) と共に、第 k 表示ラインを含む全ての表示ラインの領域における光センサ 2 0 の検出用コンデンサが外光強度に応じて充電される (外光センシング) 。そして、第 k - 1 表示期間の直後の帰線期間に第 k 表示ラインの領域における光センサ 2 0 の検出用コンデンサの一端がデータ信号線 S L (1) ~ S L (m) にそれぞれ電氣的に接続されるので、それらのデータ信号線 S L (1) ~ S L (m) を介して第 k 表示ラインの領域における検出用コンデンサの蓄積電荷量を検出することができる。このようなマトリクス状に配置された光センサおよびその検出値の読出手段 (本実施形態における後述のレベル検出部 3 0 4) の具体的構成については、周知の種々の構成を採用することができる (例えば特開 2 0 0 1 - 2 9 2 2 7 6 号公報、特開 2 0 0 7 - 1 1 2 3 3 号公報、特開 2 0 0 5 - 1 2 2 1 8 7 号公報 (文献 4) 等参照) 。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、本実施形態におけるデータ信号線駆動回路 3 0 0 は、従来のデータ信号線駆動回路と同様の機能を有する信号線駆動部 3 0 2 に加えて、レベル検出部 3 0 4 および補正部 3 5 0 を備えている。データ信号線 S L (1) ~ S L (m) は信号線駆動部 3 0 2 のみならずレベル検出部 3 0 4 にも接続されている。これらのデータ信号線 S L (j) には、上述のように第 k - 1 表示期間の直後の帰線期間に、第 k 表示ラインの領域における外光強度を示す電圧や蓄積電荷が保持された m 個の (光センサ 2 0 内の) 検出用コンデンサの一端がそれぞれ電氣的に接続される。レベル検出部 3 0 4 は、これらのデータ信号線 S L (1) ~ S L (m) を介してそれらの検出用コンデンサの蓄積電荷量を検出し、その検出結果に基づき、第 k 表示ラインの領域における外光強度の検出値として m 個の検出値 L e x を生成する。これら m 個の検出値 L e x は補正部 3 5 0 に与えられる。なお上記の説明からわかるように、本実施形態では、光検出用走査信号線駆動回路 4 2 0 と光検出用走査信号線 H L (1) ~ H L (n) と n x m 個の光センサ 2 0 とデータ信号線 S L (1) ~ S L (m) とレベル検出部 3 0 4 とにより、表示部 1 0 0 における外光強度を画素形成部毎に検出する外光検出部が構成されている。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示すように、補正部 3 5 0 は、ガンマ補正処理部 3 5 2 と、R 個の補正テーブル T m 1 ~ T m R を記憶している補正記憶部 3 5 4 とを有している。ここで、レベル検出部 3 0 4 からの検出値 L e x が示し得る外光強度は R 個のレベルに分けられており、これら R 個のレベルは R 個の補正テーブル T m 1 ~ T m R にそれぞれ対応している。各補正テーブル T m k (k = 1 ~ R) は、ガンマ補正のためのテーブルであって、対応するレベルの外光強度が照射されていても表示コントラストの低下を抑制して本来のコントラストで画像が視認されるように画像信号を補正するための値が設定されている。ガンマ補正処理部 3 5 2 は、レベル検出部 3 0 4 からの (外光強度の) 検出値 L e x に応じて R 個の補正テーブル T m 1 ~ T m R から 1 つの補正テーブル T m s (1 ≤ s ≤ R) を選択し、選択された補正テーブル T m s を参照して補正前信号にガンマ補正を施し、その補正後の信号を出力する。図 5 に示すように本実施形態では、補正部 3 5 0 は、第 k - 1 表示期間の直後の帰線期間において、第 k 表示ラインの領域における外光強度を示す m 個の検出値 L e x のそれぞれに基づき、対応するデータ信号に対しガンマ補正を施す (k = 2 , 3 , … , m) 。

【 0 0 4 1 】

信号線駆動部 3 0 2 は、第 k 表示期間において、その補正後信号としてのデータ信号 S (1) ~ S (m) をデータ信号線 S L (1) ~ S L (m) にそれぞれ印加する。この第 k 表示期間では、k 番目の走査信号線 G L (k) に印加される走査信号 G (k) がアクティブとなり、上記データ信号 S (1) ~ S (m) により k 番目の表示ラインにおける m 個の

画素形成部の画素容量が充電される（第 k 表示ラインの画素書込のための表示部の駆動）。

【0042】

このようにして、各表示ラインに対応する画素形成部の画素容量は、その表示ラインの領域の各位置（ m 個の位置のそれぞれ）における外光強度に応じてガンマ補正されたデータ信号により充電される。これにより、表示部 100 における外光強度が領域毎に異なっても、領域毎の外光強度に応じてコントラスト低下を補償する画像補正が行われ、画面全体に亘ってほぼ本来のコントラストで画像が視認される。また、上記実施形態の構成によれば（図 4 参照）、表示部 100 における画素形成部を構成する回路（TFT や画素電極等）や走査信号線 $GL(1) \sim GL(n)$ 、データ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ が形成されるべき基板上に各光センサ 20、光検出用走査信号線 $HL(1) \sim HL(n)$ を一体的に形成することができる（他の実施形態や変形例においても同様）。したがって、複数の個別部品としての光センサを使用する場合に比べて、表示部 100 における外光強度を領域毎に検出する機能の実現に伴う製造コストの上昇を抑制することができる。

【0043】

なお、表示部 100 に透過型の液晶パネルが使用されバックライトから光が照射される場合には、そのバックライトの光が外光強度の検出値 L_{ex} に影響を与える可能性がある。しかし、バックライトの光の強度は表示画面内で略一定であるので、その場合であっても、上記検出値 L_{ex} に基づきに領域毎の外光強度に応じてコントラスト低下を補償する画像補正を行うことができる。

【0044】

< 3. 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置について説明する。この液晶表示装置は、データ信号線駆動回路 300 の構成を除けば、実質的に上記第 1 の実施形態と同様であるので、同一または対応する部分につき同一の参照符号を付して詳しい説明を省略する。

【0045】

図 7 は、本実施形態における外光検出および画像補正のための構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、本実施形態におけるデータ信号線駆動回路 300 は、上記第 1 の実施形態と同様、信号線駆動部 302 に加えて、レベル検出部 306 および補正部 360 を有している。しかし、本実施形態におけるレベル検出部 306 および補正部 360 の構成および動作は上記第 1 の実施形態と相違する。また、本実施形態において表示制御回路 200 で生成されて光検出用走査信号線駆動回路 420 に入力される光検出用スタートパルス信号 HSP も、上記第 1 の実施形態とは異なり、光検出用走査信号線 $HL(1) \sim HL(n)$ に印加される走査信号 $H(1) \sim H(n)$ のタイミングが上記第 1 の実施形態と相違する。以下、図 7 および図 8 を参照して、これらの相違点を中心に本実施形態における外光検出および画像補正について説明する。

【0046】

本実施形態では、光検出用スタートパルス信号 HSP は、ゲートスタートパルス信号 GSP のパルスよりも略 2 水平期間だけ早く現れるパルスをもつ信号であり、光検出用走査信号線駆動回路 420 は、この光検出用スタートパルス信号 HSP とゲートクロック信号 GCK に基づき、第 i 表示期間（ i 番目の水平走査期間）の直後の帰線期間において、 $i + 2$ 番目の光検出用走査信号線 $HL(i + 2)$ にアクティブな走査信号 $H(i + 2)$ を印加する（ $i = 1, 2, \dots, n - 2$ ）。

【0047】

図 8 に示すように、第 $k - 1$ 表示期間では、第 $k - 1$ 表示ラインに対応する各画素形成部の画素容量がデータ信号 $S(j)$ によって充電されると共に、第 $k + 1$ 表示ラインを含む全ての表示ラインの領域における光センサ 20 の検出用コンデンサが外光強度に応じて充電される（外光センシング）。本実施形態では、上記第 1 の実施形態とは異なり、光検出用走査信号線 $HL(1) \sim HL(n)$ にアクティブな走査信号 $H(1) \sim H(n)$ が上

記のように印加されることにより、第 $k-1$ 表示期間の直後の帰線期間に第 $k+1$ 表示ラインの領域における光センサ 20 の検出用コンデンサの一端がデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ にそれぞれ電氣的に接続される。レベル検出部 306 は、この帰線期間において、これらのデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ を介して第 $k+1$ 表示ラインの領域における検出用コンデンサの蓄積電荷量を検出し、その検出結果に基づき、 $k+1$ 番目の表示ラインの領域における外光強度の検出値として m 個の検出値を生成し一時的に保持する ($k=2, 3, \dots, n-1$)。この $k+1$ 表示ラインについての m 個の検出値は、第 k 表示期間において、データクロック信号 CLK に基づき、順次、デジタル信号に変換されてデジタル検出信号 Lex として補正部 360 に与えられる (第 $k+1$ 表示ラインに対する信号入力補正)。

10

【0048】

信号線駆動部 302 では、線順次駆動方式が採用されていることから、第 k 表示期間において、第 k 表示ラインの画素値に相当するデータ信号 $S(1) \sim S(m)$ がデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ に印加されて表示部 100 が駆動されると共に、第 $k+1$ 表示ラインの画素値に相当するデジタル画像信号 DV がシリアルに入力される。補正部 360 は、このデジタル画像信号 DV を補正前信号として受け取り、レベル検出部 306 から順次入力されるデジタル検出信号 Lex に基づき補正する。すなわち、補正部 360 は、上記第 1 の実施形態と同様の構成を有しており (図 6)、デジタル検出信号 Lex に応じて R 個の補正テーブル $Tm1 \sim TmR$ から 1 つの補正テーブル Tms ($1 \leq s \leq R$) を選択し、選択された補正テーブル Tms を参照してデジタル画像信号 DV にガンマ補正を施し、その補正後の信号を修正デジタル画像信号 DVm として出力する。これにより、データ信号 $S(1) \sim S(m)$ がデジタル検出信号 Lex に基づき修正されたことになる。

20

【0049】

信号線駆動部 302 は、第 k 表示期間において、この修正デジタル画像信号 DVm を順次受け取って保持し、第 $k+1$ 表示期間において、アナログ信号に変換し、データ信号 $S(1) \sim S(m)$ としてデータ信号線 $SL(1) \sim SL(m)$ にそれぞれ印加する。この第 $k+1$ 表示期間では、 $k+1$ 番目の走査信号線 $GL(k+1)$ に印加される走査信号 $G(k+1)$ がアクティブとなり、上記データ信号 $S(1) \sim S(m)$ により第 $k+1$ 表示ラインにおける m 個の画素形成部の画素容量が充電される (第 $k+1$ 表示ラインの画素値書込のための表示部の駆動)。

30

【0050】

このようにして、各表示ラインに対応する画素形成部の画素容量は、その表示ラインの領域の各位置 (m 個の位置のそれぞれ) における外光強度に応じてガンマ補正されたデータ信号により充電される。これにより、表示部 100 における外光強度が領域毎に異なっても、領域毎の外光強度に応じてコントラスト低下を補償する画像補正が行われ、画面全体に亘ってほぼ本来のコントラストで画像が視認される。

【0051】

なお、図 7 に示した構成では、データ信号線駆動回路 300 に補正部 360 が内蔵されているが、この補正部 360 をデータ信号線駆動回路 300 の外部に設けてもよい。例えば、この補正部 360 を表示制御回路 200 内に設けてもよい。この場合、データ信号線駆動回路 300 から表示制御回路 200 にデジタル検出信号 Lex が与えられ、表示制御回路 200 は、このデジタル検出信号 Lex に基づき修正デジタル画像信号 DVm を生成し、データ信号線駆動回路 300 に与えることになる。

40

【0052】

< 4. 変形例 >

上記第 1 および第 2 の実施形態では線順次駆動方式が採用されているが、点順次駆動方式が採用されている場合にも本発明の適用が可能である。点順次駆動方式の液晶表示装置に対し、例えば図 7 に示すような構成により本発明を適用する場合には、ラッチストローブ信号 LS は不要となるが、補正部 360 から出力される修正デジタル画像信号 DVm をアナログ信号に変換する DA 変換器が必要となる。

50

【0053】

また、上記第1および第2の実施形態では、外光強度に応じた電荷量を蓄積する検出用コンデンサが各光センサ20に含まれており、各表示期間（水平走査期間）において外光強度に応じた電荷量の当該検出用コンデンサへの蓄積（外光センシング）が行われるが、検出用コンデンサをレベル検出部306内にデータ信号線毎に設けるようにしてもよい。この場合、（水平の）帰線期間内においていずれかの光検出用走査信号線HL（i）が選択され、その光検出用走査信号線HL（i）に対応する各光センサ20の光電変換素子による光電流により各データ信号線SL（j）を介してレベル検出部306内の検出用コンデンサが充電される。すなわち、この場合、外光センシングが表示期間ではなく帰線期間内に行われることになる。このような構成によれば、外光センシングに使用可能な時間が短くなるが、各光センサ20の構成を簡略化することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の基本構成および特徴を説明するための概略ブロック図である。

【図2】本発明の効果を説明するための表示例を示す図である。

【図3】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4】上記第1の実施形態における外光検出および画像補正のための構成を示すブロック図である。

【図5】上記第1の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための信号波形図および処理フローを示す図である。

20

【図6】上記第1の実施形態における補正部の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施形態における外光検出および画像補正のための構成を示すブロック図である。

【図8】上記第2の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための信号波形図および処理フローを示す図である。

【図9】従来の液晶表示装置（従来例）を説明するための概略ブロック図である。

【図10】従来の液晶表示装置における問題を説明するための表示例を示す図である。

【符号の説明】

【0055】

30

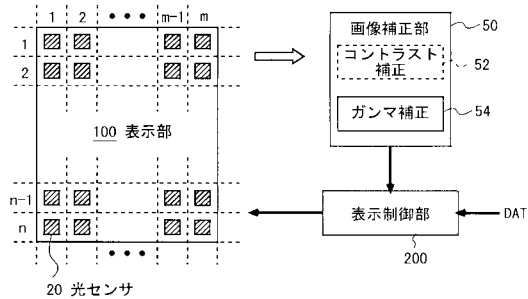
20	… 光センサ
50	… 画像補正部
100	… 表示部
200	… 表示制御回路（表示制御部）
300	… データ信号線駆動回路
302	… 信号線駆動部
304, 306	… レベル検出部
350, 360	… 補正部（画像補正部）
352	… ガンマ補正処理部
354	… 補正記憶部
400	… 走査信号線駆動回路
420	… 光検出用走査信号線駆動回路
Tm1～TmR	… 補正テーブル（ガンマ補正テーブル）
GL（i）	… 走査信号線（i = 1～n）
HL（i）	… 光検出用走査信号線（i = 1～n）
SL（j）	… データ信号線（j = 1～m）
TL（j）	… 光検出用データ信号線（j = 1～m）
DV	… デジタル画像信号（補正前）
DVm	… 修正デジタル画像信号
G（i）	… 走査信号線（i = 1～n）

40

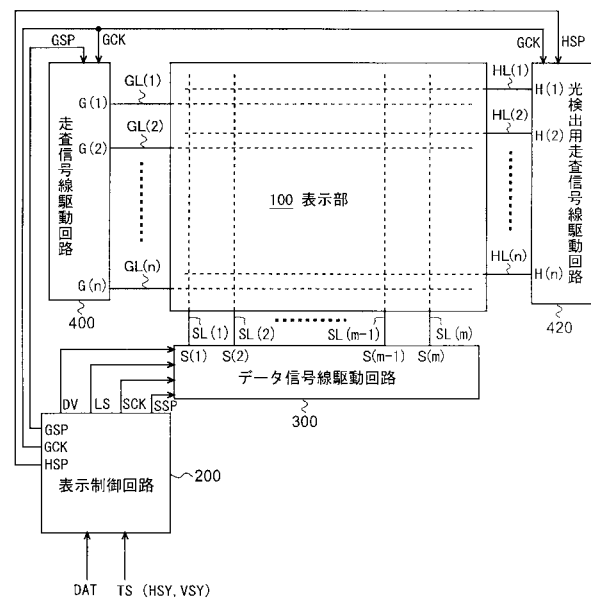
50

$H(i)$	… (光検出用の) 走査信号 ($i = 1 \sim n$)
L_{ex}	… 検出値 (検出信号)
SCK	… データクロック信号
SSP	… データスタートパルス信号
GCK	… ゲートクロック信号
GSP	… ゲートスタートパルス信号
HSP	… 光検出用スタートパルス信号
HSY	… 水平同期信号
VSY	… 垂直同期信号

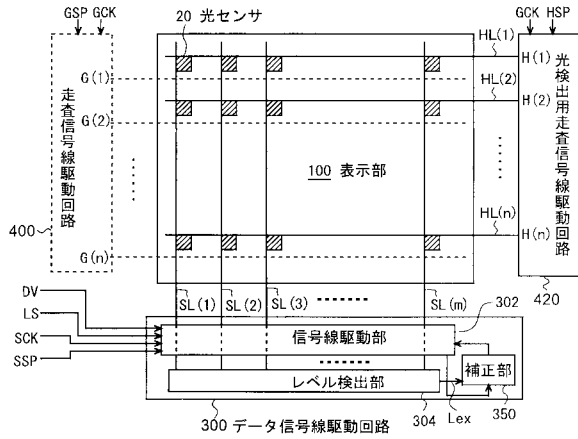
【図 1】



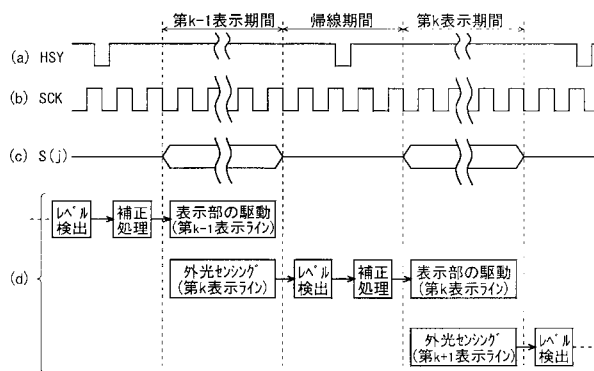
【図 3】



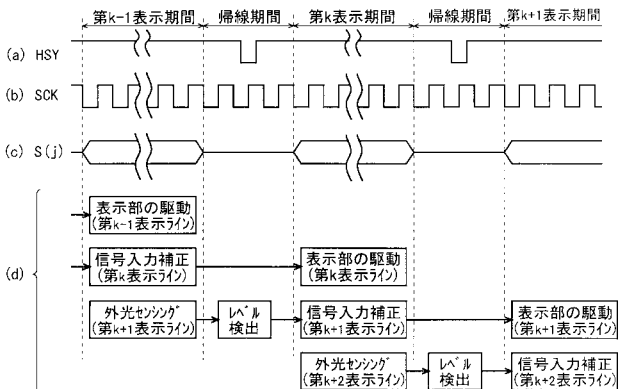
【図 4】



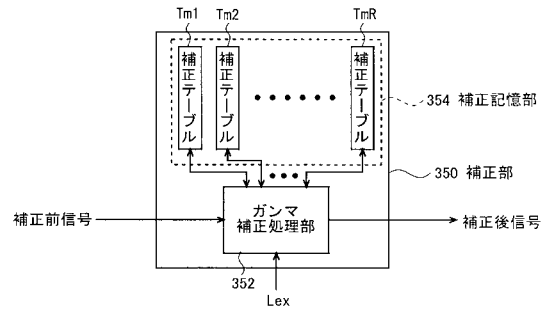
【図 5】



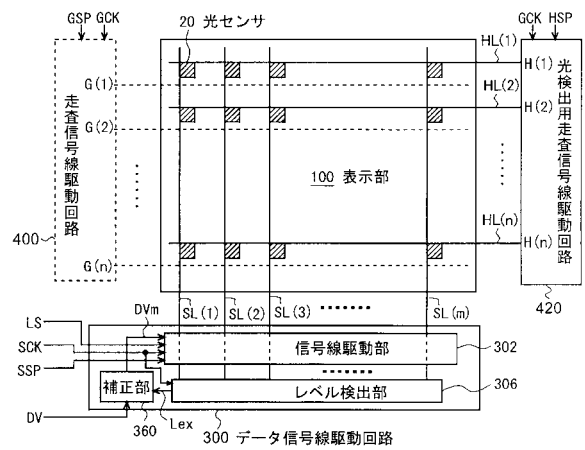
【図 8】



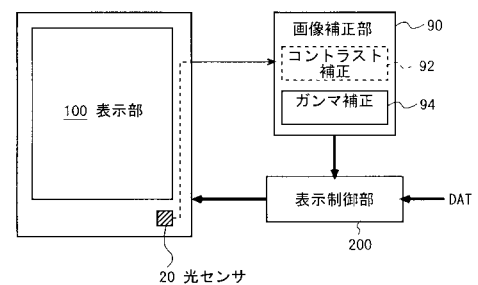
【図 6】



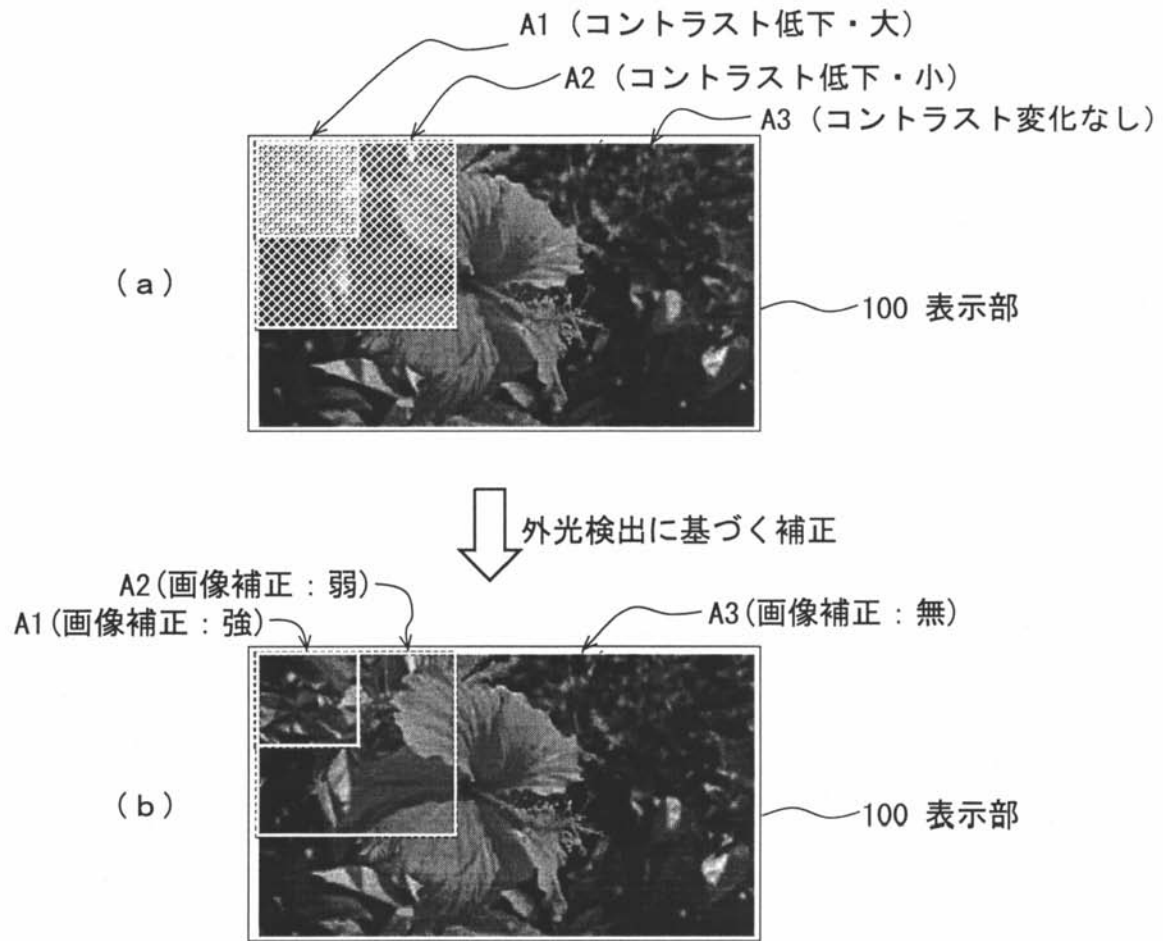
【図 7】



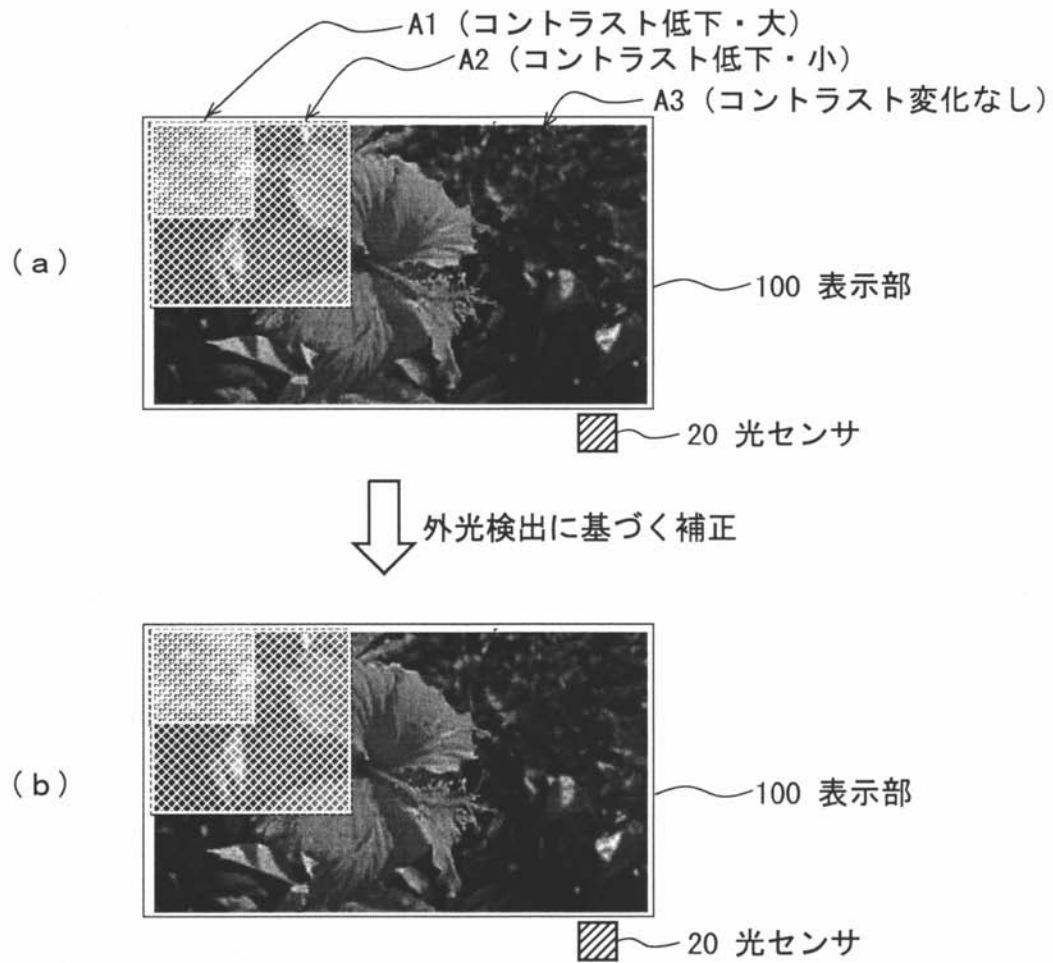
【図 9】



【図 2】



【図 10】



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 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 F
	G 0 9 G 3/20	6 3 1 V
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q

F ターム(参考)	2H093	NA16	NC10	NC12	NC34	NC55	ND05	NE06	NE07
	5C006	AF63	BF39	FA54					
	5C080	AA10	BB05	DD04	EE29	JJ01	JJ02	JJ04	

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008233379A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007071016	申请日	2007-03-19
[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	田中滋規 大和朝日 山本圭一		
发明人	田中 滋規 大和 朝日 山本 圭一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1345 G02F1/1368 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.641.P G09G3/20.642.F G09G3/20.631.V G09G3/20.641.Q		
F-TERM分类号	2H092/GA59 2H092/JA24 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/PA07 2H093/NA16 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC34 2H093/NC55 2H093/ND05 2H093/NE06 2H093/NE07 5C006/AF63 5C006/BF39 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/EE29 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 2H192/AA24 2H192/FB02 2H192/GB52 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZD34 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH07 2H193/ZH13 2H193/ZH52		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种直视型液晶显示装置，其中在每个预定区域中精确地检测显示单元的外部光的强度，并且基于与检测结果无关的检测结果进行优异的显示。外部光线。ZSOLUTION：光学传感器20设置在矩阵型液晶显示装置的显示单元的每个预定区域（例如，对于每个像素形成部分）中，并且图像校正单元50校正（例如，伽马校正）数据信号DAT基于由这些光学传感器20获得的每个预定区域中的外部光强度的检测值从外部提供给显示控制单元200，从而补偿取决于外部光的显示的对比度减小。数据信号线驱动电路（未示出）基于已经校正的图像信号驱动显示单元100。Z

