

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5943707号
(P5943707)

(45) 発行日 平成28年7月5日 (2016.7.5)

(24) 登録日 平成28年6月3日 (2016.6.3)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 6 2 1 E
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 6 4 2 P
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 6 4 2 E
	G09G 3/34 J
請求項の数 6 (全 21 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2012-119294 (P2012-119294)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成24年5月25日 (2012.5.25)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-246277 (P2013-246277A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成25年12月9日 (2013.12.9)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成27年2月19日 (2015.2.19)		弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	奥田 悟崇
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	花井 晶章
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像信号に同期して所定方向に順次走査することにより、前記画像信号の階調に応じて光の透過率を変換させる液晶パネル部と、

複数の領域に分割された光源部と、

前記光源部の光強度を検出する光検出部と、

前記光検出部により検出された光検出値に基づいて、前記光源部の発光強度を制御する光源制御部と、

前記画像信号に含まれる画像基準信号に基づいて、前記光源部を発光させる発光駆動信号と、前記光検出部に前記光源部の光強度を検出させる光検出ゲート信号とを生成するタイミ

ング生成部と

を備え、

前記タイミング生成部は、

前記液晶パネル部における前記走査に応じて前記光源部の各前記領域を点灯させつつ、前記走査に応じた点灯期間の途中の所定の期間においては前記光源部の全ての前記領域を点灯させる前記発光駆動信号を生成するとともに、前記所定の期間において前記光検出部の検出を有効にする前記光検出ゲート信号を生成する、画像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像表示装置であって、

前記光源部からの光を前記液晶パネル部に出射する導光部をさらに備え、

10

20

前記光検出部は、前記液晶パネル部と前記導光部との間に設置される、画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の画像表示装置であって、

前記画像信号に含まれる前記画像基準信号は、垂直同期信号または画像有効信号を含む、画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像表示装置であって、

前記所定の期間における前記光源部の点灯及び前記光検出部の検出は、前記画像信号の 1 フレームより長い所定の周期ごとに行われる、画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像表示装置であって、

前記光源制御部は、

前記光検出部により検出された前記光検出値と、予め設定された基準光検出値とに基づいて、前記光源部の発光強度を制御し、

前記基準光検出値は、前記光源部の点灯の累積時間とともに低くなっていく、画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の画像表示装置であって、

各前記領域に関して前記画像信号の輝度を分析し、その分析結果を示す画像分析情報を生成する画像信号分析部をさらに備え、

前記タイミング生成部は、

前記画像分析情報に基づいて、前記走査に応じた前記光源部の各前記領域の点灯期間を制御する、画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶表示装置のような画像表示装置に係り、特に液晶パネル部の背面の複数の領域において、当該領域ごとに点灯の制御が行われる画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶パネル（液晶パネル部）は、薄型、軽量であるため、テレビジョン受信機などの表示部に広く用いられている。しかし、液晶は、駆動電圧を印加してから所望の透過率に到達するまでに一定の時間を要するため、変化の早い動画に対応できないという欠点がある。こうした問題を解決するため、液晶パネルの背面に備えられたバックライトを複数の領域に分割し、映像信号に基づいて行われる液晶パネルでの上から下への走査のタイミングに応じて、バックライトの点灯及び消灯を領域ごとに制御（バックライトスキニング）する技術が提案されている。

【0003】

より具体的に説明すると、映像信号に対応した駆動電圧が液晶に印加された後、所望の透過率に近づくまでは対応する領域のバックライトを消灯し続け、所望の透過率に近づいた時点でバックライトを点灯するという制御を映像信号の 1 フレームごとに繰り返し行う。このような制御を行うことで、液晶が所望の透過率に近づくまでの期間の映像を表示しないようにすることが可能となるため、変化の早い動画を表示した場合であっても、ぼやけの少ない動画を表示することができる。

【0004】

一方、液晶パネルの背面に備えられたバックライトに使用する光源は、温度変化や経年変化によって輝度が変化するという問題がある。また、複数色の光源を使用しているバックライトでは、各色のバランスの変化により白色表示時の色温度に変化が生じるという問題もある。

10

20

30

40

50

【0005】

これらの問題に対して、特許文献1に示されるバックライトシステム及び液晶表示装置並びにバックライトの調整方法では、バックライトを構成する複数の発光ユニットを順次点灯（消灯）させるように制御する場合に、バックライトの発光ユニットを1つずつ独立に点灯してフォトセンサによって各々の発光ユニットの光量を検出する。そして、各発光ユニットの検出結果に応じて各発光ユニットの光量をフィードバック制御することで、色ずれがなく良好なホワイトバランスを実現することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-287422号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1のような制御を行う場合には、分割されたバックライトユニット（上記発光ユニットに相当）を1つずつ独立して点灯しながらフォトセンサによって光量を検出する必要がある。すなわち、各領域のバックライトユニットを重複させずに独立して点灯する必要があるため、各領域のバックライトユニットの発光期間を一定以上長くすることができず、時間平均あたりの輝度（コントラスト）を高くすることができない。また、隣接する2つの領域のバックライトユニットの発光期間を重複可能に制御することにより映像のコントラストを改善する場合には、隣接する領域のバックライトユニットの光量の影響を受けるため対応できないという問題がある。

【0008】

また、実際の映像表示期間以外に別途光量を検出するための期間を設け、その期間内でバックライトユニットを順次独立して点灯させながらフォトセンサによって光量を検出するように制御した場合、バックライトユニットの分割数が多い場合には光量を検出するための検出期間が長くなってしまい、映像の表示に好ましくない影響を与えるという問題がある。

【0009】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、光源部の各領域の発光強度を制御するための光強度の検出を、安定かつ正確に行うことが可能な技術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】

【0010】

本発明に係る画像表示装置は、画像信号に同期して所定方向に順次走査することにより、前記画像信号の階調に応じて光の透過率を変換させる液晶パネル部と、複数の領域に分割された光源部と、前記光源部の光強度を検出する光検出部とを備える。前記画像表示装置は、前記光検出部により検出された光検出値に基づいて、前記光源部の発光強度を制御する光源制御部と、前記画像信号に含まれる画像基準信号に基づいて、前記光源部を発光させる発光駆動信号と、前記光検出部に前記光源部の光強度を検出させる光検出ゲート信号とを生成するタイミング生成部とを備える。前記タイミング生成部は、前記液晶パネル部における前記走査に応じて前記光源部の各前記領域を点灯させつつ、前記走査に応じた点灯期間の途中の所定の期間においては前記光源部の全ての前記領域を点灯させる前記発光駆動信号を生成するとともに、前記所定の期間において前記光検出部の検出を有効にする前記光検出ゲート信号を生成する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、光検出部が光検出を行うタイミングにおいて光源部の全ての領域を点灯するように制御する。これにより、光源部の各領域の発光強度を制御するための光強度の検出を、安定かつ正確に行うことができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る画像表示装置の構成要素の配置を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る画像表示装置の画面を示す図である。

【図4】画像信号と液晶の応答とを示すタイミングチャートである。

【図5】画像信号、液晶の応答、発光駆動信号を示すタイミングチャートである。

【図6】画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。

【図7】画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。

【図8】実施の形態1に係る画像表示装置における画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。 10

【図9】画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。

【図10】画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。

【図11】実施の形態2に係る画像表示装置における画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。

【図12】実施の形態3に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図13】実施の形態3に係る画像表示装置の構成要素の配置を示す図である。

【図14】実施の形態3に係る画像表示装置の動作を示す図である。

【図15】実施の形態3に係る画像表示装置における画像信号、液晶の応答、各種信号を示すタイミングチャートである。 20

【発明を実施するための形態】

【0013】

<実施の形態1>

図1は、本発明の実施の形態1に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す画像表示装置は、タイミング生成部1と、基準値記録部2と、光センサーを有する光検出部3と、光源制御部4と、光源部5と、導光部6と、液晶パネル部7とを備えて構成されている。なお、光源部5は、複数の領域（ここでは n 個の領域、ただし $n \geq 2$ ）に分割されており、当該領域のそれぞれに光源を有している。なお、光源部5におけるこの領域を、「分割領域」と呼ぶ。

【0014】

30

この画像表示装置においては、図1に示される白抜き矢印に示されるように、光源部5から発せられた光が導光部6に入力されて面状に均一化される。そして、導光部6が、当該均一化した光（すなわち光源部5からの光）を液晶パネル部7に出射し、液晶パネル部7が、導光部6からの光の透過率を画素ごとに変化させることにより、所望の画像を表示することが可能となっている。

【0015】

画像信号I1は、液晶パネル部7に入力される。また、画像信号I1に含まれる画像基準信号Bはタイミング生成部1に入力される。ここでは、画像基準信号Bは、画像信号I1に含まれる垂直同期信号Vであるものとして説明する。なお、タイミング生成部1に画像信号I1が入力され、タイミング生成部1が当該画像信号I1から画像基準信号Bを抽出する構成であってもよい。

40

【0016】

タイミング生成部1は、画像基準信号Bに基づいて、光検出部3に光源部5の光強度を検出させる光検出ゲート信号GEを生成し、当該光検出ゲート信号GEを光検出部3へ出力する。すなわち、タイミング生成部1は、光検出ゲート信号GEを用いて光検出部3を制御することが可能となっている。

【0017】

また、タイミング生成部1は、画像基準信号Bに基づいて、光源部5を点灯及び消灯させる発光駆動信号Pnを生成し、当該発光駆動信号Pnを光源部5へ出力する。すなわち、タイミング生成部1は、発光駆動信号Pnを用いて光源部5の光源を分割領域ごとに独 50

立して制御することが可能となっている。発光駆動信号 P n は、光源部 5 の分割領域の数と同数の信号を含んでいる。

【0018】

基準値記録部 2 は、予め設定された基準光検出値 M D 及び基準発光強度値 M E を記録保持するとともに、これら値を光源制御部 4 に適宜出力する。基準光検出値 M D は、光検出部 3 の光センサーの設置数と、光センサーが検出可能な光の色数との組み合わせ数だけ保持されている。基準発光強度値 M E は、光源部 5 の分割領域の数と、光源部 5 の光源の色数との組み合わせ数だけ保持されている。

【0019】

つぎに、記録保持されるべき基準光検出値 M D 及び基準発光強度値 M E の値を決める方法について説明する。まず、基準信号、例えば、全ての画素で全ての色が最大階調となる信号（全白信号）を、本実施の形態に係る画像表示装置に入力して動作させ、液晶パネル部 7 の出力光が目的の輝度値、ホワイトバランス、色温度等になるように光源の各色の発光強度値を分割領域のそれぞれについて調整する。また、画面の輝度が均一になるように、あるいは色ムラが無いように、光源の発光強度値を分割領域のそれぞれについて調整する。それから、基準値記録部 2 は、以上のようにして液晶パネル部 7 の出力光が目的の値に調整されたときの、光検出部 3 の光検出値を基準光検出値 M D、各分割領域の光源に入力されていた発光強度値を基準発光強度値 M E としてそれぞれ記録保持する。

【0020】

なお、光源は、温度変化や経年変化によって明るさが変化するため、基準値記録部 2 は、温度条件や点灯の累積時間などに応じた基準光検出値 M D 及び基準発光強度値 M E を記録保持してもよい。例えば、温度が低い場合と高い場合との基準発光強度値 M E を別々に決めておくことで、早く目的の色に収束できる効果が得えられる。また、例えば、一般に光源が点灯している累積時間が大きくなってくると光源が暗くなってくるため、点灯の累積時間とともに基準光検出値 M D の値を低くしてもよい。この具体例として、光源を消灯する直前に、光源制御部 4 が光源部 5 へ出力する後述の発光強度値 E を基準値記録部 2 に記録保持させて、次回点灯開始時に光源制御部 4 が当該発光強度値 E を光源部 5 へ出力するようにしてもよい。このように基準光検出値 M D を決めておくことで、早く目的の輝度及び色に収束できる効果が得られる。なお、これらの基準値の変化は、光源として用いるデバイスの特性に応じて決めればよい。

【0021】

また、基準値記録部 2 は、液晶パネル部 7 からの出力光に関して、目的のホワイト色や色温度ごとに、それぞれ基準光検出値 M D 及び基準発光強度値 M E を記憶保持してもよい。このようにすることで、光源の発光強度の調整により色温度等の設定の切り替えができる効果がある。

【0022】

光検出部 3 には、導光部 6 の光（光源部 5 の光）が入力される。光検出部 3 は、導光部 6 の光（光源部 5 の光）のうち 1 色以上の光強度を検出できるように 1 個以上の光センサーを備える。光検出部 3 は、タイミング生成部 1 から出力された光検出ゲート信号 G E が有意な期間だけ光源部 5 の光強度を検出する光検出動作を行い、検出した結果の値を光検出値 D として光源制御部 4 へ出力する。光検出値 D は、例えば、光源部 5 の光強度に比例した電圧値などである。

【0023】

光検出部 3 の光センサーは、輝度値を検出できる 1 つの輝度センサーであってもよいし、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色の光量を検出できるカラーセンサーであってもよい。光センサーの種類はどのようなものを用いてもよく、例えば、光電セルやフォトダイオード、あるいはそれらと光学フィルターとを組み合わせたものであってもよい。多色の光センサーを用いた場合は、光検出値 D は、色数分だけ出力される。

【0024】

なお、光検出部 3 は、導光部 6 と液晶パネル部 7 との間に設置されていれば任意の場所

10

20

30

40

50

に設置されてよい。

【0025】

光源制御部4は、初期状態では、基準値記録部2に記録保持された基準発光強度値M Eを発光強度値Eとして光源部5へ出力する。その後、光源制御部4は、光検出部で検出された光検出値Dと、基準値記録部2において予め設定された基準光検出値M Dとに基づいて、光源部5の発光強度値Eを分割領域ごとに決定する。

【0026】

具体的には、光源制御部4は、基準値記録部2からの基準光検出値M Dと、光検出部3からの光検出値Dとを比較して、両者が略等しくなるように発光強度値Eを決定し、光源部5へ出力する。ここで、発光強度値Eは、例えば電流量であり、発光強度値Eが入力された光源部5は、当該発光強度値Eに比例する光量で発光するものとする。このように光源部5が構成されている場合に、光源制御部4は、光検出値Dが基準光検出値M Dより低ければ発光強度値Eを大きくし、逆に、光検出値Dが基準光検出値M Dより高ければ発光強度値Eを小さくするように制御する。このように、光検出値Dが基準光検出値M Dに略等しくなるように光源制御部4により制御されることで、光源部5の出力光を目的の値になるように動作させることが可能である。

【0027】

なお、光源制御部4から出力される発光強度値Eは、例えば光源部5の分割領域の数だけ出力するものとする。また、基準光検出値M Dと光検出値Dの比較において、どの程度値が近くなれば略等しいと見なすかは、所望の輝度や色の変化と調整の収束時間のバランスを考慮して設計時に決めればよい。

【0028】

また、以上の説明では、光源制御部4は、光検出部3により検出された光検出値Dと、予め設定された基準光検出値M Dとに基づいて、光源部5の発光強度を制御するものであった。しかしこれに限ったものではなく、光源制御部4は、光検出部3により検出された光検出値Dから、所定の式を用いて光源部5の発光強度値Eを算出し、当該算出した発光強度値Eとなるように光源部5を制御するものであってもよい。

【0029】

光源部5は、n個の分割領域からなり、各分割領域に設けられた光源の色数は1色以上からなる。光源部5の各分割領域の光源は、タイミング生成部1から出力された発光駆動信号P nが示す期間だけ光源制御部4から出力された発光強度値Eに対応した光量で発光する。なお、以下においては、分割領域の光源が点灯及び消灯することを、分割領域が点灯及び消灯するというように記載することもある。

【0030】

光源部5は、1種類の白色光の光源で構成してもよいし、多色の光源の組合せ、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色光源の組合せや、シアン(C)と赤(R)の2色光源の組合せで光混合して白色光を発生させる構成でもよい。光源の発光体の種類は、どのようなものを用いてもよく、例えば、発光ダイオード(LED)、レーザ、有機エレクトロミネッセンス(有機EL)等、または、それらの組合せであってもよい。

【0031】

光源部5の分割領域の光源は、分割領域ごとにそれぞれ独立に制御できるものとする。光源部5は、液晶パネル部7の直下に配置してもよいし、液晶パネルの左右端、あるいは上下端に配置してもよい。

【0032】

光源部5は、発光駆動信号P nによってパルス発光し、発光強度値Eによって発光強度が可変である。具体的には、発光駆動信号P nはバックライトの分割数(すなわち分割領域の数n)と同じだけの数の信号によって構成されており、各分割領域の光源が、対応する発光駆動信号P nが示す期間だけ、対応する発光強度値Eが示す光量で点灯する。例えば、各分割領域の光源は、発光駆動信号P nのHigh期間は点灯するように制御され、Low期間は消灯するように制御される。発光強度値Eは、分割領域数n個と光源色数m

10

20

30

40

50

色の組合せ、つまり $n \times m$ 個から構成されていてもよいし、光源色数に等しい m 個でもよいし、分割領域数に等しい n 個だけでもよい。

【0033】

導光部 6 は、光源部 5 からの光を、所定の領域にて面状に均一に拡散させた後、液晶パネル部 7 の背面に出射する。また、光源部 5 が赤（R）、緑（G）、青（B）のなどのように多色の光源組合せから構成されている場合に、導光部 6 は、それら複数の色の光を光混合して白色にする機能も有する。光源部 5 は n 個の分割領域に分割されているが、導光部 6 は、1 枚の導光板を用いて全体に光を拡散させるような構造としてよい。

【0034】

液晶パネル部 7 は、例えば、カラーフィルタが配列された透過型の液晶パネルから構成される。液晶パネル部 7 は、画像信号 I 1 が入力されると、当該画像信号 I 1 に同期して上から下（所定方向）に順次走査することにより、画像信号 I 1 の階調に応じて、自身の背面から前面に向かう光の透過率を画素ごとに変化させる。これにより、液晶パネル部 7 にて画像が表示される。

【0035】

図 2 に、液晶パネル部 7 の背面側における、光検出部 3、光源部 5、導光部 6 の配置の一例を示す。図 2 に示す例では、液晶パネル部 7 の背面に、導光部 6 の一種である導光板があり、導光板の左側（液晶パネル部 7 の左端）に光源部 5 が配置されている。光検出部 3 は、ここでは平面視において導光板の上端に配置されているが、上述したように導光部 6 と液晶パネル部 7 との間に配置されていれば任意の場所に配置してよい。

【0036】

図 2 では、光源部 5 は、垂直方向に配列された n 個の分割領域のそれぞれにおいて、独立に制御できる光源（図 2 では赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色光源）が配置されて構成されている。この光源部 5 が発した光は、導光部 6 によって面拡散され、平面視において液晶パネルの端から端まで導光される。この間に、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色光源の光が混合して白色光となる。そして、この拡散した光が光検出部 3 により検出される。なお、例えば、図 2 において E_{r_1} 、 E_{g_1} 、 E_{b_1} は、図 2 上側の分割領域の 3 色光源の発光強度値 E を意味し、 D_r 、 D_g 、 D_b は、3 色の光検出値 D を意味する。

【0037】

導光部 6 は、広範囲に光ムラがないように拡散する機能を持っているため、光源部 5 の 1 つの分割領域の光源から発せられる光は、導光部 6 における対応する 1 つの領域（図 2 の導光部 6 上に示した点線で示した範囲）だけを光らせるのではなく、導光部 6 における隣接した領域や、あるいはさらに離れた領域も多少光らせる。言い換えれば、導光部 6 の 1 つの領域は、対応する 1 つの分割領域の光源から発せられた光のみではなく、それと隣接する分割領域の光源や、あるいはさらに離れた分割領域の光源から発せられる多少の光を全て合わせた光量で光ることになる。

【0038】

次に、本実施の形態の画像表示装置のさらに詳細な動作を説明する。図 3 は、画像表示装置の液晶パネル（液晶パネル部 7）の画面を示す図である。ここでは、図 3 に示すように、液晶パネル（液晶パネル部 7）の画面が、水平方向には分割されずに垂直方向に n 分割されている。そして、この分割により得られた領域（以下「分割画面領域」と呼ぶ）と、光源部 5 の分割領域とがそれぞれ対応しており、それぞれの分割画面領域（分割領域の光源）の点灯及び消灯が独立して制御可能となっているものとする。なお、液晶パネルの画面が水平方向にも分割されていた場合は、垂直方向の位置が同じ一群の分割画面領域が同じタイミングで点灯されるように、対応する一群の分割領域の光源の点灯を制御すればよい。

【0039】

図 4 は、画像信号 I 1 と液晶パネル部 7 の液晶の応答（透過率の変化）とのタイミング関係を示すタイミングチャートである。図 4 の例では、液晶パネル部 7 に入力される画像

10

20

30

40

50

信号 I 1 は、白画面と黒画面を交互に表示するための信号となっている。図 4 は、横軸が時間を示しており、横軸に沿って伸びた点線が液晶の透過率の変化を示す。

【0040】

この図 4 では、液晶パネル部 7 の画面上部から画面下部までの各分割画面領域について液晶の透過率の変化が示されている。A 1 点は、最上部の分割画面領域において 1 フレーム目の階調の書き込みが開始するタイミングを示し、B 1 点は、同領域において 2 フレーム目の階調の書き込みが開始するタイミングを示す。A 2 点は、上から 2 番目の分割画面領域において 1 フレーム目の階調の書き込みが開始するタイミングを示し、B 2 点は、同領域において 2 フレーム目の階調の書き込みが開始するタイミングを示す。以下、A n、B n 点についても同様である。なお、図 4 における液晶の応答を示す上記点線は、それぞれの画面分割領域の垂直位置の一番上の走査線上の液晶の応答を示している。また、図 4 の表示画像には、全ての分割画面領域についての A 1 ~ A n 点及び B 1 ~ B n 点が揃っているときに表示される画像が示されている。実際には A 1 ~ A n 点及び B 1 ~ B n 点は揃っていないので、1 フレーム期間での表示画像は、白と黒とが混在したものとなっている。

10

【0041】

次に、各分割画面領域における階調の書き込みについて詳細に説明する。

【0042】

まず、最上部の分割画面領域における液晶への書き込みについて説明する。図 4 の A 1 点のタイミングで 1 フレーム目の白（厳密には領域に対応する階調）が、最上部の分割画面領域における液晶に書き込まれる。液晶は白を書き込まれたため、徐々に応答して透過率が上がっていく。その後、B 1 点のタイミングで 2 フレーム目の黒が、最上部の分割画面領域における液晶に書き込まれる。液晶は黒を書き込まれたため、徐々に応答して透過率が下がっていく。図 4 に示すとおり、B 1 点の直前、つまり 1 フレーム目から 2 フレーム目に切り替わる直前で液晶が十分応答し、1 フレーム目の白に対応した目的の透過率に近くなっている。このことより、液晶が十分応答した B 1 点の直前に、最上部の分割画面領域に対応する分割領域の光源を点灯すれば、目的の階調に到達した液晶の状態のみを表示することができる。

20

【0043】

次に、最下部の分割画面領域における液晶への書き込みについて説明する。図 4 の A n 点のタイミングで 1 フレーム目の白（厳密には領域に対応する階調）が、最下部の分割画面領域における液晶に書き込まれる。なお、液晶パネルは上から下に向かって走査されるため、最下部の分割画面領域の書き込みタイミングを示す A n 点は、最上部の書き込みタイミングを示す A 1 点よりも遅延している。その後、B n 点のタイミングで 2 フレーム目の黒が、最下部の画面分割領域における液晶に書き込まれる。最下部においても、最上部と同様に、B n 点の直前、つまり 1 フレーム目から 2 フレーム目に切り替わる直前で液晶が十分応答し、1 フレーム目の白に対応した目的の透過率に近くなっている。このことより、液晶が十分応答した B n 点の直前に、最下部の分割画面領域に対応する分割領域の光源を点灯すれば、目的の階調に到達した液晶の状態のみを表示することができる。

30

【0044】

以上のように、白のフレームから黒のフレームに切り替わる直前に、対応する分割領域の光源を点灯するように制御すれば、液晶が十分応答した状態の映像を表示することができる。つまり、B 1、B 2、…、B n 点直前に、対応する分割領域の光源を発光させることは、動画ぼやけを抑制する観点から適切である。

40

【0045】

そこで、以下で説明するように、本実施の形態に係るタイミング生成部 1 は、液晶パネル部 7 における走査に応じて光源部 5 の各分割領域を点灯させる発光駆動信号 P n を生成する。つまり、タイミング生成部 1 は、白のフレームから黒のフレームに切り替わる B 1、B 2、…、B n 点直前に、切り替えられつつある分割画面領域に対応する分割領域の光源を点灯する制御を行う。

50

【0046】

このような動作を実現する構成として、例えば、次に説明するように、分割領域の点灯タイミングを走査タイミング（書き込みタイミング）に同期させることにより、点灯タイミングを順次にシフトさせる構成が考えられる。

【0047】

図5は、画像信号I1と液晶パネル部7の液晶の応答と発光駆動信号Pnとのタイミング関係を示すタイミングチャートである。図5に示す太線が発光駆動信号Pnである。図5に示す発光駆動信号Pnは、B1、B2、…、Bn点付近を立ち下りの基準とする信号となっている。タイミング生成部1は、このような発光駆動信号Pnを生成することにより、光源部5の分割領域の点灯タイミングを順次にシフトさせることが可能となる。ここで、発光駆動信号Pnは、2値信号で表し、Lowレベルが光源部5の各分割領域における消灯、Highレベルが光源部5の各分割領域における点灯を表す。後述するように、発光駆動信号Pnの点灯タイミングのシフト量は、画像信号I1のフレーム周期Tと光源部5の垂直方向の分割領域数nによって決定される。

10

【0048】

図6は、画像信号I1と、液晶パネル部7の液晶の応答と、発光駆動信号Pnと、画像信号I1に含まれる垂直同期信号Vとのタイミング関係を示すタイミングチャートである。垂直同期信号Vは、フレームの先頭タイミングを示す信号であり、画像信号I1に同期している。図6の例では、1フレームの周期をTとしている。図6では、図5と同様に、点線が液晶の応答、太実線が光源部5に入力される発光駆動信号Pnである。なお、この図6では、光源部5の分割領域数が4の場合の例が示されている。

20

【0049】

前述のように、B1、B2、…、Bn点付近を各分割領域の光源が点灯する期間とすることで、液晶の応答を考慮した適切な点灯タイミングが実現される。

【0050】

図6に示す例では、タイミング生成部1は、最上部の画面分割領域に対応する発光駆動信号P1の立下り点をA1点、B1点付近になるように制御する。そして、タイミング生成部1は、最上部の画面分割領域に隣接する画面分割領域に対応する発光駆動信号P2の立下り点を、発光駆動信号P1の立下り点から次式(1)で表される時間のシフト量Sだけ遅延された時点(A2点、B2点付近)となるように制御する。

30

【0051】

【数1】

$$S = \frac{T}{n} \quad \dots(1)$$

【0052】

すなわち、タイミング生成部1は、垂直同期信号Vの立ち上がりから時間Tだけ後に最初の発光駆動信号P1の立下りを発生させ、上記式(1)で示したシフト量Sずつ時間シフトさせていくことにより、発光駆動信号P2、P3、…、Pnの立下りを発生させる。例えば、図6で示したように光源部5の分割領域数が4の場合は、発光駆動信号P1の立下り点は垂直同期信号VからT期間後であり、発光駆動信号P2の立下り点は、T+T/4期間後である。

40

【0053】

発光駆動信号PnのHigh期間が、分割領域の光源の発光期間になるため、タイミング生成部1は、輝度を明るくする場合は立下りタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、High期間を長くする。一方、タイミング生成部1は、輝度を暗くする場合は立下りタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、High期間を短くする。このように、タイミング生成部1は発光駆動信号Pnの立ち下りタイミングを固定し、立ち上がりタイミングを調整することで輝度調整を行う。図6に示される両矢印は、立ち上がりタイミングを長くしたり短くしたりする調整を示している。

50

【0054】

ここで、光源の垂直方向の分割領域数が少ない場合を考える。この場合、光源部5の一つの分割領域の垂直方向の幅が大きくなるため、対応する一つの分割画面領域の液晶を走査するタイミングが長くなる。その結果、一つの分割画面領域内であってもその上部と下部とでは液晶の走査タイミングが大きく異なる。

【0055】

このような場合、図7に示すように、タイミング生成部1は、一つの分割画面領域の垂直幅の中央位置の走査開始時間を想定し、発光駆動信号P1～Pnの位相を一律遅らせるようにシフトしてもよい。なお、図7における液晶の応答を示す上記点線は、それぞれの画面分割領域の垂直位置の中央に当たる走査線上の液晶の応答を示している。例えば、分割領域数n=4の場合では、1フレームの垂直走査期間の1/4の期間が一つの領域の走査期間にあたる。この場合には、図6では、タイミング生成部1は、各分割画面領域の最上部を走査開始点とする発光駆動信号Pnを生成することになるが、図7では、タイミング生成部1は、図6に示すタイミングから垂直走査の1/4期間の半分である1/8期間だけ一律遅延させた発光駆動信号Pnを生成することになる。このように、タイミング生成部1は、発光駆動信号Pnの位相も調整するように構成されてもよい。

10

【0056】

以上説明してきたように、タイミング生成部1は、液晶パネル部7における画像信号の走査に同期して、タイミング生成部1が光源部5の分割領域を順次点灯する制御を行う。これにより、液晶の応答に対応した適切なタイミングで光源部5の各分割領域を点灯することができる。したがって、液晶パネル部7の液晶が十分に応答した分割画面領域に対応する分割領域を点灯する、すなわち液晶が適切な状態にある場合に光源部5を点灯することができるので、表示映像の動画ぼやけ（動きぼやけ）を抑える効果がある。

20

【0057】

一方、レーザやLED等の発光体は、素子の温度変化や経年変化に伴って、発光強度が変化する性質を持っており、また、発光素子自体に発光量の個体差があるため、光源の色バランスが変化し、表示される画像に意図しない着色や色むらが起こることがある。このような光源部5の光源の変化に対応するため、光検出部3にて光源部5の光強度を検出し、フィードバック制御によって輝度や色の変化の補正を行う。

【0058】

上述の光検出を行うために、タイミング生成部1が光を検出する所定の期間を示すための光検出ゲート信号GEを生成して光検出部3に対して出力する。すなわち、タイミング生成部1は、上記所定の期間（以下「光検出期間Ta」と呼ぶ）において光検出部3の検出を有効にする光検出ゲート信号GEを生成し、当該光検出ゲート信号GEを光検出部3に対して出力する。光検出部3は、光検出ゲート信号GEが有意な光検出期間Taだけ光検出を行う、すなわち導光部6からの光（光源部5の光）の光量を測定する。

30

【0059】

図8は、本実施の形態に係る画像表示装置における、画像信号I1と、液晶パネル部7の液晶の応答と、発光駆動信号Pn及び光検出ゲート信号GEなどの各種信号とのタイミング関係の一例を示すタイミングチャートである。タイミング生成部1は光検出をするのに十分な短い光検出期間Taだけ光検出ゲート信号GEを有意になるように制御すると同時に、光源部5の全ての分割領域の発光駆動信号Pnを上記光検出期間Taだけ有意になるように制御する。つまり、タイミング生成部1は、光検出部3が光の検出を実行している光検出期間Taに、光源部5の全ての分割領域の光源が点灯するように制御する。

40

【0060】

図8において、発光駆動信号Pnの細実線は順次点灯のための点灯タイミングを示し、太実線は光検出のための点灯タイミングを示す。図8によると、発光駆動信号Pnの点灯タイミングのうち太実線で示された点灯タイミングが、光検出ゲート信号GEと同じタイミングで有意になっている。以上の結果、本実施の形態では、細実線で示される点灯タイミングの期間と、太実線で示される点灯タイミングの期間との論理和を取って得られる期

50

間だけ、それぞれの分割領域の光源が点灯することになる。

【0061】

以上、図5～図8に説明した内容をまとめると、本実施の形態に係るタイミング生成部1は、液晶パネル部7における走査に応じて光源部5の各分割領域を点灯させつつ、光検出期間Taにおいては光源部5の全ての分割領域を点灯させる発光駆動信号Pnを生成する。また、タイミング生成部1は、光検出期間Taにおいて光検出部3の検出を有効にする光検出ゲート信号GEを生成する。

【0062】

次に、上述とは別の構成として、分割領域の光源が順次点灯のための点灯タイミングと同じタイミングでそれぞれの分割領域の光源の光検出を個別に行う構成について説明する。図9は、この構成において生成される発光駆動信号Pnのタイミング関係を示すタイミングチャートである。図9に示される発光駆動信号Pnによれば、細実線で示した順次点灯のための点灯タイミング内の期間で、それぞれの分割領域の光源の光検出（太実線で図示）が行われる。つまり、図9に示される発光駆動信号Pnには、図8のように光検出のための光検出期間Taが別途設けられておらず、順次点灯と同じタイミングで光検出用の点灯が行われる。この場合、タイミング生成部1は、それぞれの分割領域の光源の光を点灯するタイミングで光検出ゲート信号GEを有意になるように制御するように構成される。

【0063】

図9に示したタイミング関係では、一つの分割領域の光源の光量を検出しているタイミングにおいて、一つの分割領域の光源が点灯しているだけでなく、隣接する分割領域の光源も点灯している。例えば、図9では、発光駆動信号P1に対応する分割領域の光検出期間Taにおいて、隣接する分割領域の発光駆動信号P2も有意である。前述したように、導光部6は、広範囲に光を拡散させる効果があるため、ある分割領域の光源によって発せられた光は、導光部6の当該分割領域に対応する領域だけでなく、それに隣接する領域、あるいはさらに遠い領域にも到達する。したがって、光検出期間Taにおいて検出される光量は、発光駆動信号P1によって点灯する分割領域の光源に加え、発光駆動信号P2によって点灯する分割領域の光源の光の量も含まれることになり、一つの分割領域の光源の光量を正確に検出できないという問題がある。

【0064】

また、前述したように輝度を変更する場合、例えば、ユーザーによって輝度が低くなるように制御されると、図10に示すように順次点灯のための発光期間が短くなる。図10の場合、光検出期間Taにおいて検出される光量は、発光駆動信号P1に対応する領域の光源から発せられる光のみであり、隣接する領域からの光の影響はなくなる。しかし、ユーザーによって輝度が高くなるように制御されると、光検出期間Taにおいて検出対象とする分割領域だけでなく隣接する分割領域も点灯するため、図9に示した構成と同様の問題が生じる。

【0065】

以上、図9及び図10を用いて説明したように、分割領域の光源を順次点灯するための点灯タイミングと同じタイミングでそれぞれの分割領域の光源の光検出を個別に行った場合、輝度設定の条件によって光検出部3で検出される光量が一定にならないという問題がある。また、図10に示した点灯タイミング及び光検出期間Taで固定する別の構成も考えられるが、この構成では、これ以上輝度を高めることができなくなる。

【0066】

これに対して、本実施の形態に係る画像表示装置では、図8に示したように、光検出部3が光検出を行うタイミングにおいて光源部5の全ての分割領域を点灯する。これにより、光源部5の各分割領域の発光強度を制御するための光強度の検出を、安定かつ正確に行うことができる。また、広範囲で輝度を変化させることもできる。さらに、液晶パネル部7における走査に応じて光源部5の各分割領域を点灯する。これにより、動画ぼやけを抑制することができる。

【0067】

また、本実施の形態によれば、光源制御部4が、上述のように光検出部3によって検出された光検出値Dを入力し、基準光検出値MDと比較して発光強度値Eを決定するように制御することにより、表示される輝度や色の変化を抑制することができる。

【0068】

なお、図8に示すように制御した場合、分割領域の光源が順次点灯するタイミング以外の期間で、光検出のための発光期間が生じることになる。そこで、光検出のための発光期間（光検出期間Ta）は光検出部3（光センサー）が有意な光を検出できるだけの短い期間であって、画像の表示品質には影響しない期間、すなわち、人間が感知できないほどの一瞬の期間であることが望ましい。

10

【0069】

また、本実施の形態によれば、全ての分割領域の光源を同時に点灯させた期間に光量を検出するため、光検出部3を液晶パネル部7と導光部6との間のいかなる場所に配置しても安定して光量を検出することが可能となる。したがって、配置自由度が増す効果が得られる。

【0070】

なお、以上の説明では、分割領域の光源を一斉に点灯する制御が可能な発光駆動信号Pn、及び、その期間に光検出する制御が可能な光検出ゲート信号GEの制御、並びに、輝度と色の調整方法を説明したが、これらの光の点灯及び検出並びに輝度と色の調整は、毎フレームごとに行われてもよい。あるいは、当該調整は、数フレームごと、あるいは、数秒や数分ごとに行われてもよい。すなわち、光検出期間Taにおける光源部5の点灯及び光検出部3の検出は、画像信号の1フレームより長い所定の周期ごとに行われるものであってもよい。このように毎フレームごとに点灯及び検出を行うのではなく、間隔をあけて行えば、光検出及び輝度と色の調整のための処理量を低減することが可能である。

20

【0071】

<実施の形態2>

実施の形態1では、タイミング生成部1は、画像信号I1に含まれる垂直同期信号Vに基づいて、発光駆動信号Pn及び光検出ゲート信号GEを生成していた。それに対して、本発明の実施の形態2では、タイミング生成部1は、画像信号I1に含まれる画像有効信号DEに基づいて、発光駆動信号Pn及び光検出ゲート信号GEを生成する。なお、本実施の形態に係る画像表示装置においては、タイミング生成部1以外の構成及び動作は実施の形態1と同様であるため説明を割愛する。

30

【0072】

画像有効信号DEとは、画像の1フレーム期間のうち、実際の画像データが送信される期間を示している。この画像有効信号が有意な期間（画像有効期間）に、画像の階調が液晶パネル部7の液晶に書き込まれる。画像の1フレーム期間は、この画像有効期間とブランキング期間と和に等しい。ブランキング期間とは、画像の書き込みがない期間のことを言う。例えば、標準的なハイビジョン信号の場合、垂直1080ラインが画像有効期間であるが、垂直周期の総ライン数は1125ラインである。この差の45ライン分がブランキング期間である。

40

【0073】

次に、本実施の形態に係る画像表示装置の詳細な動作について図11を用いて説明する。図11は、本実施の形態に係る画像表示装置における、画像信号I1と、液晶パネル部7の液晶の応答と、画像信号I1に含まれる垂直同期信号V及び画像有効信号DEなどの各種信号とのタイミング関係を示すタイミングチャートである。図11の例では、画像有効信号DEがHighの期間が有意期間、すなわち画像データが有効な画像有効期間であることを示しており、画像有効信号DEがLowの期間はブランキング期間を示している。

【0074】

図11において、点線は液晶の応答を示し、太実線は、光源部5が点灯する発光駆動信

50

号 P_n を示す。図 11 では、光源部 5 の垂直方向の分割領域数が 4 ($n = 4$) の例を示している。発光駆動信号 P_n のシフト量 S は、次式 (2) に示されるように、画像有効信号 DE の画像有効期間 T_{de} と光源部 5 の垂直方向の分割領域数 n とで決まる。

【0075】

【数 2】

$$S = \frac{T_{de}}{n} \quad \dots (2)$$

【0076】

図 11 に示すように、タイミング生成部 1 は、発光駆動信号 P_n の各分割領域の光源を順次に点灯するタイミングに関して、その立ち下りタイミングを、上記シフト量 S ずつ時間シフトさせる。具体的には、発光駆動信号 P_n の立ち下りタイミングを、画像有効信号 DE の立ち上がり基準に、上記シフト量 S で時間シフトさせる。発光駆動信号 P_n の $High$ 期間が、分割領域の光源の発光期間になるため、タイミング生成部 1 は、輝度を明るくする場合は立ち下がりタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、 $High$ 期間を長くする。一方、タイミング生成部 1 は、輝度を暗くする場合は立ち下りタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、 $High$ 期間を短くする。このように、タイミング生成部 1 は、発光駆動信号 P_n の立ち下がりタイミングを固定し、立ち上がりタイミングを調整することで輝度調整をする。図 11 に示される両矢印は、立ち上がりタイミングを長くしたり短くしたりする調整を示している。

【0077】

以上のような本実施の形態に係る画像表示装置によれば、画像有効信号 DE に基づいて発光駆動信号 P_n のタイミング制御を行うため、画像の書き込み走査と厳密に同期が取れるタイミングで光源部 5 の分割領域を順次点灯することができる。したがって、液晶パネル部 7 の液晶が十分に応答した分割画面領域に対応する分割領域を点灯する、すなわち液晶が適切な状態下にある場合に光源部 5 を点灯することができるので、表示映像の動画ぼやけを抑える効果がある。

【0078】

<実施の形態 3>

図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図 12 に示す画像表示装置は、基準値記録部 2 と、光検出部 3 と、光源制御部 4 と、光源部 5 と、導光部 6 と、液晶パネル部 7 と、画像信号分析部 10 と、タイミング生成部 11 とを備えている。本実施の形態に係る画像表示装置においては、画像信号分析部 10 とタイミング生成部 11 以外の構成及び動作は実施の形態 1 と同様であるので説明を割愛する。

【0079】

画像信号 I_1 は、画像信号分析部 10 及び液晶パネル部 7 に入力される。また、画像信号 I_1 に含まれる画像基準信号 B はタイミング生成部 11 に入力される。つまり、画像信号 I_1 が画像信号分析部 10 に入力されることを除けば、本実施の形態における画像信号 I_1 及び画像基準信号 B の入力の実施の形態 1 と同様である。

【0080】

画像信号分析部 10 は、光源部 5 の各分割領域に関して画像信号 I_1 の輝度（ここでは輝度情報）を分析し、その分析結果を示す画像分析情報 Y_n を生成してタイミング生成部 11 へ出力する。つまり、画像分析情報 Y_n には、分割領域数だけの信号 (Y_1 、 Y_2 、…、 Y_n) が含まれる。

【0081】

タイミング生成部 11 は、基本的には、実施の形態 1 で説明したタイミング生成部 1 と同様の機能ブロック部である。タイミング生成部 11 は、画像基準信号 B に基づいて、光検出部 3 に光源部 5 の光強度を検出させる光検出ゲート信号 GE を生成し、当該光検出ゲート信号 GE を光検出部 3 へ出力する。また、タイミング生成部 11 は、画像基準信号 B

に基づいて、光源部 5 を点灯及び消灯させる発光駆動信号 P_n を生成し、当該発光駆動信号 P_n を光源部 5 へ出力する。発光駆動信号 P_n は、光源部 5 の分割領域の数と同数の信号を含んでいる。

【0082】

図 13 に、液晶パネル部 7 の背面側における、光検出部 3、光源部 5、導光部 6 の配置の一例を示す。図 13 に示す例では、液晶パネル部 7 の背面に、導光部 6 の一種である導光板があり、導光板の左側（液晶パネル部 7 の左端及び右端）に光源部 5 が配置されている。光検出部 3 は、ここでは平面視において導光板の上端に配置されているが、上述と同様に導光部 6 と液晶パネル部 7 との間に配置されていれば任意の場所に配置してよい。

【0083】

図 13 では、光源部 5 は、水平方向に 2 個、垂直方向に m 個からなる $n (= 2 \times m)$ 個の分割領域のそれぞれにおいて、独立に制御できる光源（図 13 では赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色光源）が配置されて構成されている。この光源部 5 が発した光は、導光部 6 によって面拡散され、平面視において液晶パネルの端から端まで導光される。この間に、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 色光源の光が混合して白色光となる。そして、この拡散した光が光検出部 3 により検出される。なお、なお、図 13 において E_{r_11} , E_{g_11} , E_{b_11} は、図 13 左上側の分割領域の 3 色光源の発光強度値 E を意味し、 D_r , D_g , D_b は、3 色の光検出値 D を意味する。

【0084】

導光部 6 は、広範囲に光ムラがないように拡散する機能を持っているため、光源部 5 の 1 つの分割領域の光源から発せられる光は、導光部 6 における対応する 1 つの領域（図 13 の導光部 6 上に示した点線で示した範囲）だけを光らせるのではなく、導光部 6 における隣接した領域や、あるいはさらに離れた領域も多少光らせる。言い換えれば、導光部 6 の 1 つの領域は、光源部 5 の対応する 1 つの分割領域の光源から発せられた光のみではなく、それと隣接する分割領域の光源や、あるいはさらに離れた分割領域の光源から発せられる多少の光を全て合わせた光量で光ることになる。

【0085】

次に、本実施の形態に係る画像表示装置の詳細な動作を説明する。まず、画像信号分析部 10 の動作について具体的な動作の一例を挙げて詳細に説明する。はじめに、画像信号分析部 10 は、画像信号 I_1 の画面全体の平均輝度 HY_a を算出する。次に、画像信号分析部 10 は、分割領域に対応した入力画像の分割画面領域ごとの平均輝度 HY_n (HY_1 , HY_2 , ...) を算出する。例えば、画像信号分析部 10 は、図 13 に示すように画面領域が水平 2 分割、垂直 4 分割されていた場合には、水平 $1/2$ 、垂直 $1/4$ からなる 8 個の分割画面領域それぞれについて平均輝度を算出する。そして、画像信号分析部 10 は、全体の平均輝度 HY_a と分割画面領域ごとの平均輝度 HY_n とに基づいて画像分析情報 Y_n を生成する。この画像分析情報 Y_n としては、全体の平均輝度 HY_a と、分割画面領域ごとの平均輝度 HY_n との比較結果であってもよいし、次式 (3) に示すようにこれらの差分であってもよい。

【0086】

【数 3】

$$Y_n = g \times (HY_n - HY_a) \cdots (3)$$

【0087】

ここで、 g は平均輝度の差が画像分析情報 Y_n に及ぼす影響を決定するためのゲイン情報である。画像分析情報 Y_n の単位は、例えば、最低平均輝度値を 0%、最大平均輝度値を 100% とした百分率で表してもよいし、複数ビットの階調値（8 ビットであれば 0 ～ 255 の範囲の値）で表してもよい。また、ある正規化された輝度レベルに割り当ててもよい。

【0088】

図14に、具体的な画像信号I1の例を挙げてさらに詳細に説明する。図14の例では、光源部5が水平2分割、垂直4分割されているものとし、図中の点線は分割領域に対応する分割画面領域の境界線を示す。図14(a)には、画像信号I1が示す画像の一例として、空に明るい太陽と暗い雲がある画像が示されている。

【0089】

図14(b)には、画像信号分析部10が図14(a)の画像を示す画像信号I1に対して生成する画像分析情報Ynの一例が示されている。ここでは、分割画面領域ごと(光源部5の分割領域ごと)の画像の平均輝度が、簡単のために、レベルを5段階で示されている。輝度レベルL1が最も平均輝度レベルが低く、輝度レベルL5が最も平均輝度レベルが高いものとする。また、画面全体の平均輝度HYaは輝度レベルL3であるものとする。

10

【0090】

例えば、画像信号分析部10は、左側の最上部の分割画面領域の平均輝度は全体の平均輝度と同じため、その分割画面領域(分割領域)に関して画像分析情報Y11=0を生成する。また、例えば、画像信号分析部10は、太陽が表示されている右側の上から2番目の分割画面領域の平均輝度は全体の平均輝度よりも大きいため、その分割画面領域(分割領域)に関して画像分析情報Y22=+2を生成する。また、例えば、画像信号分析部10は、暗い雲が表示されている左側の最下部の分割画面領域の平均輝度は全体の平均輝度よりも小さいため、その分割画面領域(分割領域)に関して画像分析情報Y14=-2を生成する。

20

【0091】

このように構成された画像信号分析部10は、分割画面領域の平均輝度と全体の平均輝度とを比較して画像分析情報Ynとして出力する。そして、画像信号分析部10は、全体の平均輝度よりも平均輝度が高い分割画面領域に対応する分割領域に関しては、値が大きい画像分析情報Ynを生成し、全体の平均輝度よりも平均輝度が低い分割画面領域に対応する分割領域に関しては、値が小さい画像分析情報Ynを生成する。なお、上記の例では、画像の輝度情報を用いて画像分析情報Ynを求めたが、例えば、画像信号の赤(R)、緑(G)、青(B)の内最も階調の高い信号の平均値に置き換えて画像分析情報Ynを求めてもよい。

【0092】

次に、タイミング生成部11の動作について詳細に説明する。図15は、図14のような画像を示す画像信号I1が入力された場合における、画像信号I1と、液晶パネル部7の液晶の応答と、発光駆動信号Pn及び光検出ゲート信号GEなどの各種信号とのタイミング関係の一例を示すタイミングチャートである。垂直同期信号Vは、フレームの先頭タイミングを示す信号であり、画像信号I1に同期している。図15の例では、1フレームの周期をTとしている。図15では、図5と同様に、点線が液晶の応答、太実線が光源部5に入力される発光駆動信号Pnであり、光源部5の分割領域数が8の場合(光源部5が水平方向に2分割、垂直方向に4分割されている場合)の例を示している。

30

【0093】

実施の形態1で説明したタイミング生成部1と同様、タイミング生成部11は、次のフレームの画像データが液晶パネルに書き込まれることの開始直前に、発光駆動信号Pnが立ち下がる(点灯期間が終了する)ように制御することで、液晶の応答を考慮した適切なタイミングで光源部5を発光させることができる。

40

【0094】

具体的には、垂直方向において同じ位置にある分割領域(水平方向に隣接する分割領域)では、液晶パネルへの画像データの書き込みがほぼ同じタイミングで発生するため、タイミング生成部11は、それら分割領域に対応する発光駆動信号Pnを、同じタイミングで立ち下がるように制御する。

【0095】

例えば、タイミング生成部11は、最上部の分割画面領域に対応する分割領域の発光駆

50

動信号 P 1 1 及び P 2 1 が同時に立ち下がるように制御する。また、例えば、これら分割領域とそれぞれ垂直方向に隣接する分割領域の発光駆動信号 P 2 1 及び P 2 2 が、発光駆動信号 P 1 1 及び P 2 1 から上記の式 (1) で表される時間のシフト量 S だけ遅延された時間で立下がるように制御する。

【 0 0 9 6 】

すなわち、タイミング生成部 1 1 は、垂直同期信号 V の立ち上がりから時間 T だけ後に最初の発光駆動信号 P 1 1 及び P 2 1 の立下りを発生させ、上記式 (1) で示したシフト量 S ずつ時間シフトさせていくことにより、発光駆動信号 P 2 1 及び P 2 2、P 3 1 及び P 3 2、…、P m 1 及び P m 2 の立下りを発生させる。例えば、図 1 5 で示したように光源部 5 の垂直方向の分割領域数が 4 の場合は、発光駆動信号 P 1 1 及び P 2 1 の立下り点は垂直同期信号 V から T 期間後であり、発光駆動信号 P 2 1 及び P 2 2 の立下り点は、 $T + T / 4$ 期間後である。

10

【 0 0 9 7 】

発光駆動信号 P n の H i g h 期間が、分割領域の光源の発光期間になるため、タイミング生成部 1 1 は、輝度を明るくする場合は立下りタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、H i g h 期間を長くする。一方、タイミング生成部 1 1 は、輝度を暗くする場合は立下りタイミングを変えずに、立ち上がりタイミングを変化させて、H i g h 期間を短くする。このように、タイミング生成部 1 1 は、発光駆動信号 P n の立ち下がりタイミングを固定し、立ち上がりタイミングを調整することで輝度調整を行う。

20

【 0 0 9 8 】

ここで、タイミング生成部 1 1 は、画像信号分析部 1 0 から出力される画像分析情報 Y n に基づいて発光駆動信号 P n の H i g h 期間を変化させる。つまり、タイミング生成部 1 1 は、画像分析情報 Y n に基づいて、液晶パネル部 7 における走査に応じた光源部 5 の各分割領域の H i g h 期間 (点灯期間) を制御する。

【 0 0 9 9 】

ここでは、画像分析情報 Y n は、上述したように画面全体の平均輝度と、それぞれの分割画面領域の平均輝度とに基づいて生成される。そこで、タイミング生成部 1 1 は、ユーザーによって設定可能な画面全体の輝度設定値に対応する発光駆動信号 P n の H i g h 期間を基準とし、画像分析情報 Y n に基づいて発光駆動信号 P n の H i g h 期間を増減変化させる。

30

【 0 1 0 0 】

具体的には、タイミング生成部 1 1 は、分割画面領域の画像分析情報 Y n の値が画面全体の平均輝度値よりも大きい場合には、対応する分割領域の発光駆動信号 P n の H i g h 期間を、上記基準の H i g h 期間よりも長くして、その分割画面領域における輝度を明るくするように制御する。逆に、タイミング生成部 1 1 は、分割画面領域の画像分析情報 Y n の値が画面全体の平均輝度値よりも小さい場合には、対応する分割領域の発光駆動信号 P n の H i g h 期間を、上記基準の H i g h 期間よりも短くして、その分割画面領域における輝度を暗くするように制御する。

【 0 1 0 1 】

図 1 5 には、画像分析情報 Y n によってそれぞれ対応する分割領域の発光駆動信号 P n の H i g h 期間が変化している様子が示されている。図 1 4 に示される左側の最上部の分割画面領域では、画像分析情報 Y 1 1 = 0 であるため、タイミング生成部 1 1 は、対応する分割領域の発光駆動信号 P 1 1 を、基準の H i g h 期間だけ H i g h にするように制御する。図 1 4 に示される右側の最上部の分割画面領域では、画像分析情報 Y 2 1 = + 1 であるため、タイミング生成部 1 1 は、対応する分割領域の発光駆動信号 P 2 1 を、基準の H i g h 期間よりも少し長い期間だけ H i g h するように制御する。また、図 1 4 に示される右側の最下部の分割画面領域では、画像分析情報 Y 2 4 = - 2 であるため、タイミング生成部 1 1 は、対応する分割領域の発光駆動信号 P 2 4 を、基準の H i g h 期間よりも短い期間だけ H i g h するように制御する。

40

【 0 1 0 2 】

50

以上のような本実施の形態に係る画像表示装置によれば、全体の平均輝度 HY_a よりも分割画面領域の平均輝度 HY_n が大きければ対応する分割領域の輝度を大きくすることができ、全体の平均輝度 HY_a よりも分割画面領域の平均輝度 HY_n が小さければ対応する分割領域の輝度を小さくすることができる。したがって、画像信号 I_1 の分割画面領域ごとの輝度に応じて、光源部5の分割領域の輝度を変化させることができるため、表示画像のコントラストを高めることができる。

【0103】

なお、本実施の形態に係るタイミング生成部11は、この動作に加えて、実施の形態1に係るタイミング生成部1と同様の動作も行う。例えば、タイミング生成部11は、液晶パネル部7における走査に応じて光源部5の各分割領域を点灯させつつ、光検出期間 T_a においては光源部5の全ての分割領域を点灯させる発光駆動信号 P_n を生成する。そして、タイミング生成部11は、光検出期間 T_a において光検出部3の検出を有効にする光検出ゲート信号 GE を生成する。したがって、実施の形態1と同様、光源部5の各分割領域の発光強度を制御するための光強度の検出を、安定かつ正確に行うことができ、かつ、動画ぼやけを抑制することができる。

【0104】

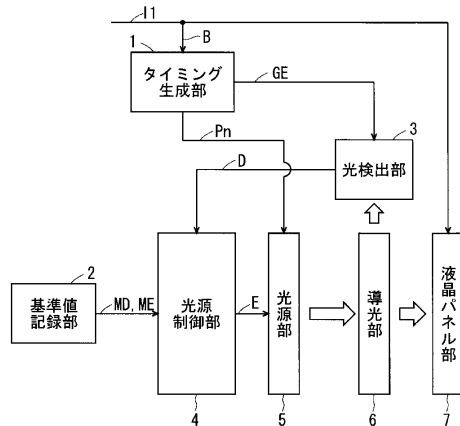
なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【符号の説明】

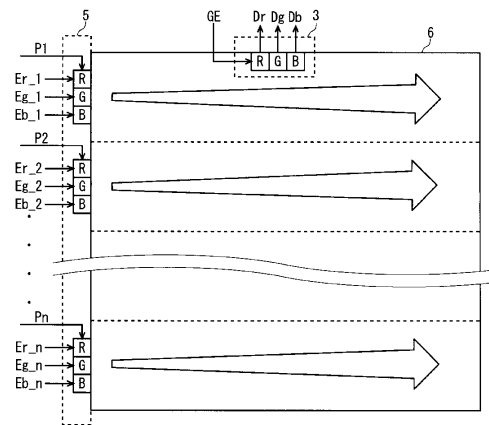
【0105】

1, 11 タイミング生成部、3 光検出部、4 光源制御部、5 光源部、6 導光部、7 液晶パネル部、10 画像信号分析部。

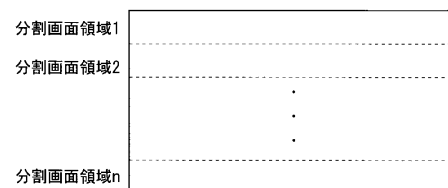
【図1】



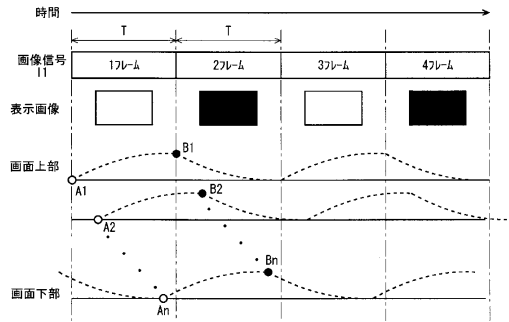
【図2】



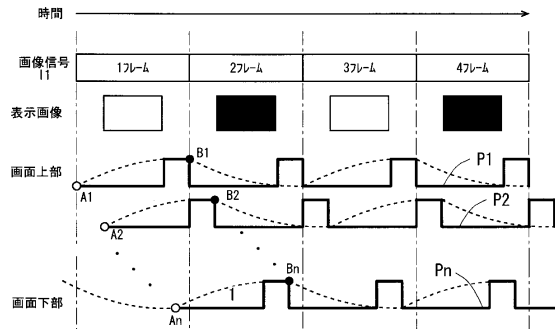
【図3】



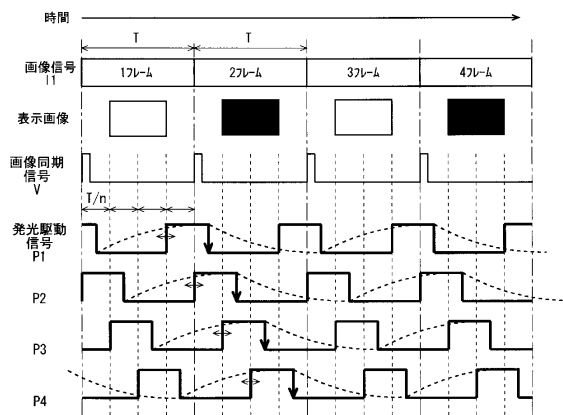
【図 4】



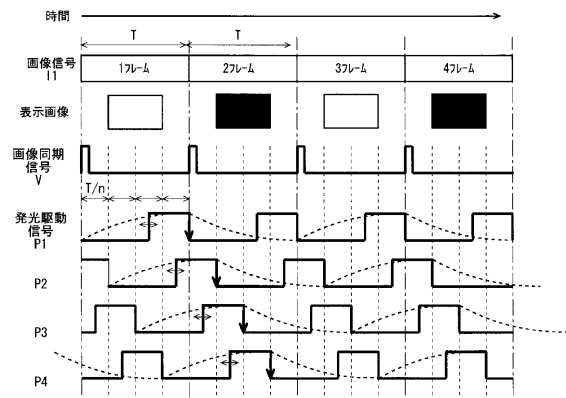
【図 5】



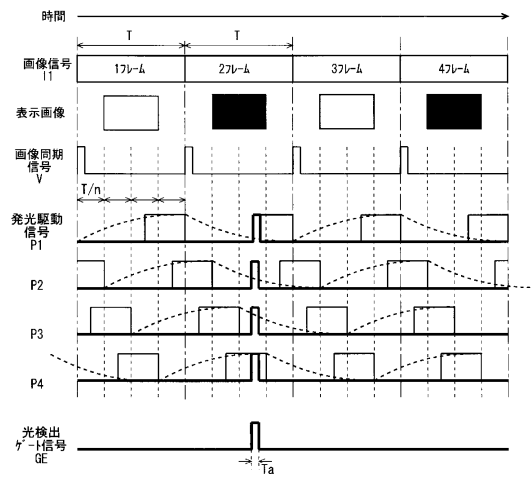
【図 7】



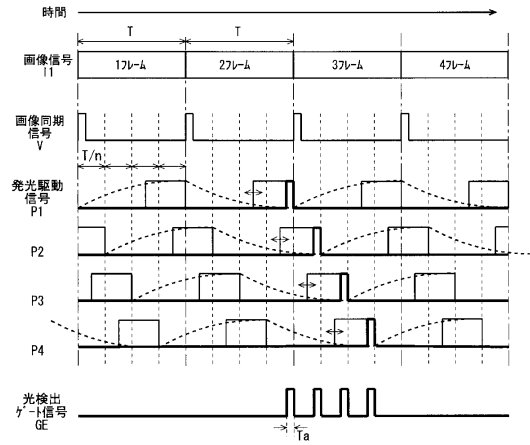
【図 6】



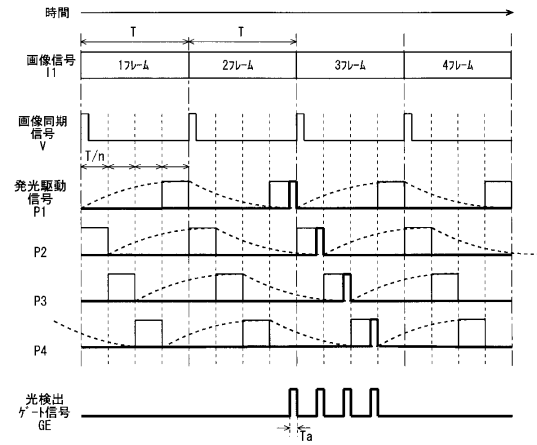
【図 8】



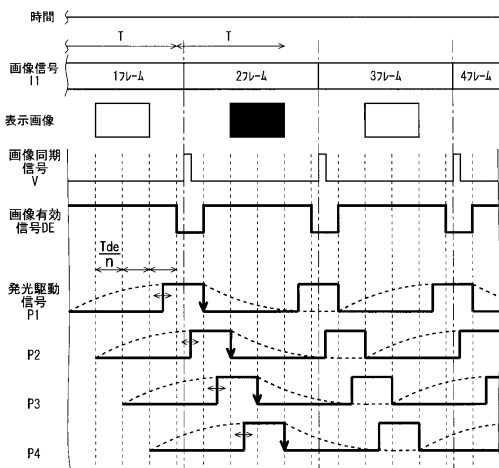
【図 9】



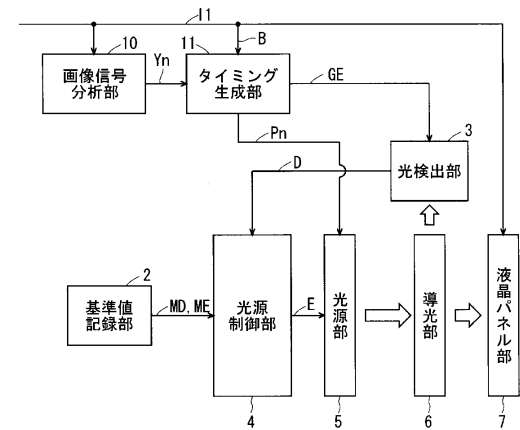
【図 10】



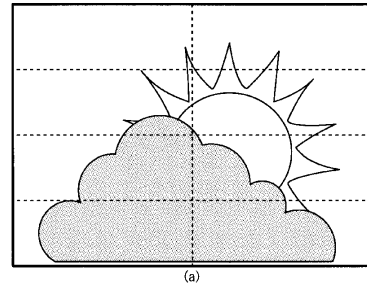
【図 11】



【図 12】



【図 14】

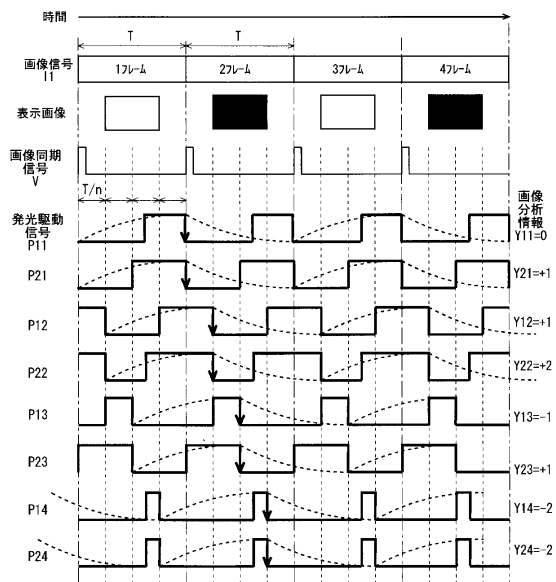


(a)

Y11=0 難度レベル3	Y21=+1 難度レベル4
Y12=+1 難度レベル4	Y22=+2 難度レベル5
Y13=-1 難度レベル2	Y23=+1 難度レベル4
Y14=-2 難度レベル1	Y24=-2 難度レベル1

(b)

【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 1 2 J
G 0 9 G	3/20	6 1 2 L
G 0 9 G	3/20	6 2 2 S
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/20	6 7 0 J
G 0 9 G	3/20	6 4 2 C
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
G 0 9 G	3/20	6 4 2 D
G 0 9 G	3/20	6 4 2 B
G 0 2 F	1/133	5 3 5

(72)発明者 安井 裕信

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 吉井 秀樹

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特表2007-537477 (JP, A)

特開2009-211938 (JP, A)

特開2004-170721 (JP, A)

特開2002-123222 (JP, A)

特開2011-090046 (JP, A)

特開2005-164710 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3/00 - 5/42

G 0 2 F 1/133

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP5943707B2	公开(公告)日	2016-07-05
申请号	JP2012119294	申请日	2012-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	奥田 悟崇 花井 晶章 安井 裕信 吉井 秀樹		
发明人	奥田 悟崇 花井 晶章 安井 裕信 吉井 秀樹		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1336 G09G3/342 G09G3/36 G09G2310/0237 G09G2310/024 G09G2320/0261 G09G2360/145		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.E G09G3/20.642.P G09G3/20.642.E G09G3/34.J G09G3/20.612.J G09G3/20.612.L G09G3/20.622.S G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.660.V G09G3/20.670.J G09G3/20.642.C G09G3/20.642.L G09G3/20.642.D G09G3/20.642.B G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H193/ZD12 2H193/ZG02 2H193/ZG14 2H193/ZG15 2H193/ZG44 2H193/ZG50 2H193/ZH04 2H193/ZH08 2H193/ZH15 2H193/ZH57 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC22 5C006/AF13 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF54 5C006/AF63 5C006/AF71 5C006/AF73 5C006/AF78 5C006/BB14 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC22 5C006/BC23 5C006/BF07 5C006/BF14 5C006/BF15 5C006/BF24 5C006/BF28 5C006/BF29 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA12 5C006/FA16 5C006/FA19 5C006/FA22 5C006/FA23 5C006/FA29 5C006/FA33 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/DD03 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/DD20 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE25 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/FF13 5C080/GG05 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/KK43		
审查员(译)	中村直之		
其他公开文献	JP2013246277A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种图像显示装置，包括：液晶面板部分，分成多个区域的光源部分，检测光源部分的光强度的光检测部分，以及定时产生部分。定时产生部分产生发光驱动信号，该信号根据液晶面板部分中的扫描接通光源部分的每个区域，并且在光检测周期中接通光源部分的所有区域，并且产生光检测门信号，允许光检测部分的检测在光检测周期中有效。

(21) 出願番号	特願2012-119294 (P2012-119294)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成24年5月25日 (2012. 5. 25)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-246277 (P2013-246277A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成25年12月9日 (2013. 12. 9)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成27年2月19日 (2015. 2. 19)		弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	奥田 悟崇
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	花井 晶章
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
最終頁に続く			