

(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2012-18419

(P2012-18419A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H191
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 439	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	3K244
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-221463 (P2011-221463)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成23年10月6日 (2011.10.6)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(62) 分割の表示	特願2009-160495 (P2009-160495) の分割	(74) 代理人	100101214 弁理士 森岡 正樹
原出願日	平成14年3月11日 (2002.3.11)	(74) 代理人	100168701 弁理士 豆塚 浩二
		(72) 発明者	菅原 真理 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	小林 哲也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

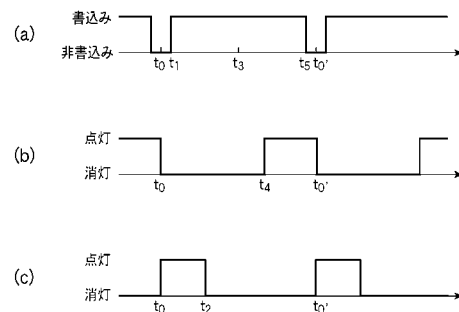
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示特性の良好な液晶表示装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【解決手段】時間 t_1 で表示領域上端の1ゲートバスライン分の複数の画素から線順次で画素データが書き込まれる。時間 t_3 で画面上方の画素への画素データの書き込みが終了し、画面下方の画素への画素データの書き込みが開始される。時間 t_5 で画面下方の画素への画素データの書き込みが終了する。画面上方側の蛍光管 12 a は、画面上方への画素データの書き込みが終了した後の時間 t_4 から、次フレームの画素データの書き込みが開始される前の時間 t_0' までの期間だけ点灯させ、その他の期間は消灯させる。画面下方側の蛍光管 12 b は、前フレームにおける画面下方の画素データの書き込みが終了した後の時間 t_0 から、画面下方の画素データの書き込みが開始される前の時間 t_2 までの期間だけ点灯させ、その他の期間は消灯させる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向配置された 2 枚の基板と、前記 2 枚の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示パネルと、

入射した光を導光する面状導光板と、前記面状導光板の端部に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングでフレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数の線状光源とを備えた光源装置と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記点灯時間は、前記複数の線状光源毎に異なることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、

前記点灯時間は、前記フレーム期間の初期と終期とに分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の液晶表示装置において、

前記フレーム期間に対する前記点灯時間の比率は 40% 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記点滅周波数は、フレーム周波数に等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

複数の面状光源を備えた液晶表示装置の駆動方法において、

フレーム期間内において、互いに異なるタイミングでそれぞれ所定の点灯時間だけ前記複数の面状光源を点灯させること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

30

【請求項 7】

請求項 6 記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記面状光源は、入射した光を導光する面状導光板と前記面状導光板の端部に配置された線状光源を有し、

前記線状光源は、前記線状光源側の表示領域に画素データが書き込まれている間は消灯すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

所定の期間における各画素の階調に基づいて前記画素毎に輝度データを算出し、

前記輝度データの最大値、最小値及び平均値のうち少なくともいずれか 1 つに基づいて、前記所定の期間に対する点灯時間の比率であるデューティ比を算出し、

前記デューティ比に基づいて面状光源を点滅させること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記輝度データは、R (赤)、G (緑)、B (青) の画素毎に求めることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

前記デューティ比に基づいて前記階調を変化させること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報機器の表示部として用いられる液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナル・コンピュータ（PC）のモニタやテレビジョン受像機として用いられる表示装置には、CRT（Cathode-Ray Tube）や液晶表示装置がある。図27はCRTの1画素の発光輝度の時間変化を示し、図28は液晶表示装置の1画素の発光輝度の時間変化を示している。図27及び図28の横軸は時間を表し、縦軸は輝度を表している。図27に示すように、CRTは、画素が電子ビームの走査により1フレーム（フィールド）に1回だけ瞬間的に発光するインパルス型の表示を行う。これに対し、図28に示すように、液晶表示装置は、次フレームで新しいデータが書き込まれるまで画素が1フレーム内でほぼ同輝度で発光し続けるホールド型の表示を行う。

10

【0003】

また、自発光型のCRTに対して、液晶表示装置は非発光型であるため、バックライトユニット等の光源装置が必要である。バックライトユニットには、液晶表示パネルの背面側に、線状光源である複数の蛍光管（冷陰極管）を配置した直下型と、液晶表示パネルの背面側に配置された導光板の端部に蛍光管を配置したエッジライト型とがある。図29は、直下型の光源装置の構成を示している。図29に示すように、拡散板110の背面側には複数の蛍光管112が配置されている。

20

【0004】

ホールド型表示方式の液晶表示装置では、動画を表示させると画像の輪郭ぼけが生じてしまう。各画素からの光をインパルス型表示方式の表示装置に近づけて動画の画質を向上させるため、直下型の光源装置を用いて、画素データの書込みが終了した領域の蛍光管を順次点灯させる方式が考案されている。しかし直下型の光源装置は、蛍光管112の配置による輝度むら、蛍光管112毎の光量や色度の差異が生じ易く、表示領域全体を均一な輝度にすることが困難である。また、各蛍光管112の劣化度の違いが輝度むらとして視認され易いほか、表示品質を向上させるために多数の蛍光管112を用いると、光源装置の消費電力が増加してしまう。このため、導光板の端部に線状光源を配置したエッジライト型の光源装置が主流になっている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図30は、エッジライト型の光源装置の構成を示している。図30に示すように、面状導光板114の一端部と当該一端部に対向する他端部とは、蛍光管116が配置されている。

【0006】

エッジライト型の光源装置を用いると直下型の光源装置を用いるよりも輝度むらが生じ難いものの、上記のような動画表示の際の輪郭ぼけが生じてしまう。ホールド型表示方式に起因する画像の輪郭ぼけは、動画を見ている観察者の視点が動画内の移動体を追って時間と共に変化するのに対し、当該移動物体を描画する各水平ラインの画像データは1フレーム周期内では固定されているために生じる。また、液晶表示装置の場合、画素データを書き換えるフレーム周期に対して液晶分子の応答速度が遅いため、データの書換えが行われて液晶が応答している途中の画素の輝度が平均化されて観察者の目に感じられることによっても輪郭ぼけが認識される。ノーマリブラックモードの液晶表示装置では、特に黒に近い低階調間の書換えのとき、液晶層に印加される電圧が低いために液晶分子の応答速度が遅くなってしまう。

40

【0007】

50

本発明の目的は、表示特性の良好な液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、対向配置された2枚の基板と、前記2枚の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示パネルと、入射した光を導光する面状導光板と、前記面状導光板の端部に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングでフレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数の線状光源とを備えた光源装置とを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0009】

また、上記目的は、複数の面状光源を備えた液晶表示装置の駆動方法において、フレーム期間内において、互いに異なるタイミングでそれぞれ所定の点灯時間だけ前記複数の面状光源を点灯させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法によって達成される。

【0010】

さらに上記目的は、所定の期間における各画素の階調に基づいて前記画素毎に輝度データを算出し、前記輝度データの最大値、最小値及び平均値のうち少なくともいずれか一つに基づいて、前記所定の期間に対する点灯時間の比率であるデューティ比を算出し、前記デューティ比に基づいて面状光源を点滅させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法によって達成される。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、表示特性の良好な液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による液晶表示装置の駆動方法を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による液晶表示装置の駆動方法を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の実施例1-1による液晶表示装置の駆動方法を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の実施例1-2による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の実施例1-3による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の実施例1-3による液晶表示装置の構成の変形例を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態の実施例1-4による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態の実施例1-4による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態の実施例1-4による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態の実施例2-1による液晶表示装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図13】本発明の第2の実施の形態の実施例2-1による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 2 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 1 5】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 3 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 1 6】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 1 7】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 1 8】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

10

【図 1 9】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 0】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 1】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 2】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 3】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

20

【図 2 4】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 5】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 6 による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。

【図 2 6】本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の構成の変形例を示す図である。

【図 2 7】CRT の 1 画素の発光輝度の時間変化を示すグラフである。

【図 2 8】液晶表示装置の 1 画素の発光輝度の時間変化を示すグラフである。

【図 2 9】直下型の光源装置の構成を示す図である。

【図 3 0】エッジライト型の光源装置の構成を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0013】

〔第 1 の実施の形態〕

本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置及びその駆動方法について図 1 乃至図 1 1 を用いて説明する。本実施の形態では、導光板の一端部側に配置された線状光源と、対向する他端部側に配置された線状光源とを異なるタイミングで点滅させる。これにより、データ保持時間（発光時間）が短縮され、動画を表示する際のぼけが緩和される。また、一方の線状光源が消灯している間に当該線状光源側の表示領域の画素のデータを書き換え、他方の線状光源側を点灯して表示を行うことにより、データ書換えにより生じるぼけを低減できる。

40

【0014】

また、表示領域全体が高階調の場合には光源装置の点灯時間を長くする。表示領域全体が低階調の場合には光源装置の点灯時間を短くし、階調信号を変換して液晶層に比較的高い電圧が印加されるようにする。これにより、白表示の輝度を低下させることなく、液晶分子の応答速度に起因して生じるぼけを低減できる。以下、実施例 1 - 1 乃至 1 - 4 を用いて説明する。

【0015】

（実施例 1 - 1）

本実施の形態の実施例 1 - 1 による液晶表示装置及びその駆動方法について図 1 乃至図 5 を用いて説明する。図 1 は、本実施例による液晶表示装置の構成を示し、図 2 は図 1 の

50

A - A 線で切断した液晶表示装置の断面を示している。図 1 及び図 2 に示すように、例えば対角 15 インチの液晶表示装置は、液晶表示パネル 2 とエッジライト型のバックライトユニット 4 とを有している。液晶表示パネル 2 は、2 枚のガラス基板 6、7 と両基板 6、7 間に封止された液晶（図示せず）とを有している。バックライトユニット 4 は、面状導光板 10 と、面状導光板 10 の対向する 2 端部にそれぞれ配置された 2 つの蛍光管 12 a、12 b とを有している。蛍光管 12 a、12 b は、面状導光板 10 の端部に沿って延びる線状光源である。表示領域上側の蛍光管 12 a は、表示領域の上半分の領域 A 側を照明し、表示領域下側の蛍光管 12 b は、表示領域の下半分の領域 B 側を照明している。

【0016】

10

図 3 は、表示領域への画素データの書込みと、蛍光管 12 a、12 b の点滅のタイミングを示している。図 3 (a) は、表示領域に画素データが書き込まれているか否か（書込み / 非書込み）を示している。図 3 (b) は蛍光管 12 a の点滅状態（点灯 / 消灯）を示し、図 3 (c) は蛍光管 12 b の点滅状態を示している。図 3 (a) ~ (c) において、横軸は時間を表している。図 3 (a) に示すように、時間 t_0 から時間 t_0' までの 1 フレーム期間において、表示領域に画素データが書き込まれるのは時間 t_1 から時間 t_5 までの期間である。時間 t_1 で表示領域上端の 1 ゲートバスライン分の複数の画素から線順次で画素データが書き込まれる。時間 t_3 で領域 A の画素への画素データの書込みが終了し、領域 B の画素への画素データの書込みが開始される。また、時間 t_5 で領域 B の画素への画素データの書込みが終了する。

20

【0017】

図 3 (b) に示すように、領域 A 側の蛍光管 12 a は、領域 A への画素データの書込みが終了した後の時間 t_4 から、次フレームの画素データの書込みが開始される前の時間 t_0' までの期間だけ点灯させ、その他の期間は消灯させる。蛍光管 12 a の 1 フレーム期間内での点灯時間の比率（以下、デューティ比という）は、例えば 30% である。

【0018】

また、図 3 (c) に示すように、領域 B 側の蛍光管 12 b は、前フレームにおける領域 B の画素データの書込みが終了した後の時間 t_0 から、領域 B の画素データの書込みが開始される前の時間 t_2 までの期間だけ点灯させ、その他の期間は消灯させる。蛍光管 12 b のデューティ比は例えば 30% である。

30

【0019】

このように、画素データの書換え中の領域側の光源は当該データ書換え中はできるだけ消灯するようになっている。また、1 フレーム期間内において、蛍光管 12 b が点灯を開始する時間 t_0 と、蛍光管 12 a が点灯を開始する時間 t_4 との間の位相差は 180° より大きくなっている（ $> 180^\circ$ ）。蛍光管 12 a、12 b の点滅の周期とフレーム周期とを合わせるため、各蛍光管 12 a、12 b を点滅させる光源装置の駆動回路は、1 フレームの開始を示すスタートパルスにより同期がとられている。

【0020】

本実施の形態では、フレーム周波数及び蛍光管 12 a、12 b の点滅周波数（1 秒間に点灯する回数）をともに 60 Hz とし、デューティ比は 20% ~ 100%（図 3 では 30%）としている。液晶分子の応答速度は数 msec ~ 十数 msec であるため、画素データが書き換えられた各画素の液晶分子の応答がほぼ完了したときに光源装置が点灯する。このため、所望の画像データ（輝度）をそのまま表示させることができる。また、蛍光管 12 a、12 b を点滅させて発光時間を減少させたため、動画のぼけが改善され良好な表示特性が得られる。

40

【0021】

本実施例では、従来の液晶表示装置とほぼ同様の構成の液晶表示装置を用い、バックライトの点滅タイミングを変更して表示領域内の複数の領域を走査するようにしている。しかし、蛍光管 12 a からの光が主に領域 A に導光し、蛍光管 12 b からの光が主に領域 B に導光するように、面状導光板 10 の散乱特性や反射特性を適合させれば、領域 A、B の

50

境界付近の表示特性がさらに良好になる。

【0022】

また、領域Aの輝度が相対的に高く、領域Bの輝度が相対的に低い画像を表示する場合、蛍光管12aのデューティ比を大きく、蛍光管12bのデューティ比を小さく設定することにより画面の上下で輝度の差をつけることができる。図4は、互いに異なるデューティ比の蛍光管12a、12bの点滅タイミングを示している。図4(a)、(b)、(c)に示すように、領域A側の蛍光管12aの方が領域B側の蛍光管12bに比較して長時間点灯している。例えば、表示画面の上方が空で下方が林のような画像を表示させた場合に、青空や雲の白さを強調するとともに木々の黒色をより黒く見せることができる。また、液晶の応答速度によるぼけが緩和されるので、風に揺らぐ木々の葉もはっきり視認される。ただし、表示画面の上下で輝度差が極端に大きいと画像の印象が変わってしまうため、蛍光管12a、12bのデューティ比は40%以内に抑えることが望ましい。

10

【0023】

蛍光管12a、12bのデューティ比は、例えば20~100%の範囲でフレーム毎に変化させてもよい。図5は、蛍光管12a、12bのデューティ比をフレーム毎に変化させた例を示している。図5(a)、(b)、(c)に示すように、フレーム期間Cでは、蛍光管12a、12bのデューティ比はともに40%である。フレーム期間Dでは、蛍光管12a、12bのデューティ比はともに80%である。フレーム期間Eでは、蛍光管12a、12bのデューティ比はともに100%である。

20

【0024】

蛍光管12a、12bのデューティ比をともに50%以上にすると、1フレーム期間内のどこかで2つの蛍光管12a、12bを同時に点灯させる必要がある。このとき、動画の場合には観察者は表示画面の中央部を中心に見るため、表示画面の中央部の画素に画素データが書き込まれるときに蛍光管12a、12bを消灯するようにしてぼけを緩和した方がよい。そのため、蛍光管12a、12bのデューティ比を大きくする場合、例えばデューティ比40%以上では、図5に示すフレーム期間Dのように、フレーム期間内の初期と終期との2回に分けて点灯し、中間(時間 t_3 '近傍)は消灯させるようにする。こうすることにより、デューティ比を80%程度まで増加させて表示輝度を向上させても、表示画面中央部のぼけが緩和され、良好な表示特性が得られる。なお、フレーム期間D、Eにおいて、点滅周期(点滅周波数の逆数)は、それぞれ(t_0 ' - t_0 '')、(t_0 ' - t_0 '')と定義する。

30

【0025】

(実施例1-2)

次に、本実施の形態の実施例1-2による液晶表示装置について図6を用いて説明する。図6は、本実施例による液晶表示装置のバックライトユニット4の概略の断面構成を示している。図6に示すように、バックライトユニット4は、図1に示す領域A、Bの境界近傍に形成された分割面14により一部が分割された面状導光板10を有している。分割面14表面には、例えばアルミニウム(A1)等の高反射材料が蒸着されている。これにより、一方の蛍光管12aから照射されて分割面14近傍に到達した光は、面状導光板10の他方の領域Bに入射せずに分割面14で反射されて再び領域Aを導光する。

40

【0026】

本実施例によれば、蛍光管12a、12bにより、領域A、Bをほぼ分割して照明できるとともに、面状導光板10内の各領域A、Bでの光利用効率が向上する。このため、実施例1-1よりもさらに良好な表示特性が得られる。

【0027】

(実施例1-3)

次に、本実施の形態の実施例1-3による液晶表示装置について図7及び図8を用いて説明する。図7は、本実施例による液晶表示装置のバックライトユニット4の概略の断面構成を示している。図7に示すように、バックライトユニット4は、2つの楔形状の面状導光板11a、11bを有している。面状導光板11a、11bの頂角に対向する一端辺

50

の光入射面 1 8 近傍には、蛍光管 1 2 a、1 2 b がそれぞれ配置されている。一方の面状導光板 1 1 a の先端部 1 9 と他方の面状導光板 1 1 b の光入射面 1 8 とは、ほぼ隣接して配置されている。本実施の形態によれば、上記実施例 1 - 1 及び 1 - 2 と同様の効果が得られる。

【0028】

図 8 は、本実施例による液晶表示装置の変形例のバックライトユニット 4 の構成を示している。図 8 に示すように、バックライトユニット 4 は、4 つの楔形状の面状導光板 1 1 a ~ 1 1 d を有している。面状導光板 1 1 a ~ 1 1 d の一端部の光入射面 1 8 近傍には、蛍光管 1 2 a ~ 1 2 d がそれぞれ配置されている。面状導光板 1 1 a の先端部 1 9 と面状導光板 1 1 b の光入射面 1 8 とは、ほぼ隣接して配置されている。また、面状導光板 1 1 d の先端部 1 9 と面状導光板 1 1 c の光入射面 1 8 とは、ほぼ隣接して配置されている。面状導光板 1 1 b の先端部 1 9 と面状導光板 1 1 c の先端部 1 9 とは、ほぼ隣接して配置されている。

10

【0029】

図 1 に示すように表示領域を領域 A、B に 2 分割した例では、領域 A、B の下方では、液晶分子の応答が終了していないうちにバックライトユニット 1 2 a、1 2 b が点灯してしまうことがあり、表示領域全てについて最適なタイミングでバックライトユニット 1 2 a、1 2 b を点灯させることが困難である。

本変形例によれば、領域を細かく分割でき、画素データの書換えのタイミングにさらに適合させて蛍光管 1 2 a ~ 1 2 d を点滅させることができる。このため、表示領域中央部（領域 A の下方）や表示領域下部（領域 B の下方）においても良好な表示特性が得られる。

20

【0030】

（実施例 1 - 4）

本実施の形態の実施例 1 - 4 による液晶表示装置について図 9 乃至図 1 1 を用いて説明する。図 9 は、本実施例による液晶表示装置のバックライトユニット 4 の概略の断面構成を示している。図 9 に示すように、バックライトユニット 4 は、ほぼ同一形状の 2 つの面状導光板 1 3 a、1 3 b が重ねられた構成を有している。面状導光板 1 3 a の一端側には蛍光管 1 2 a が配置され、面状導光板 1 3 b の他端側には蛍光管 1 2 b が配置されている。

30

【0031】

図 9 では不図示の液晶表示パネル 2 側（図中上方）に配置された面状導光板 1 3 a 裏面には、散乱パターン 1 6 が蛍光管 1 2 a 側の領域 A に形成されている。散乱パターン 1 6 は、面状導光板 1 3 a を導光する光を散乱させ、液晶表示パネル 2 側に射出させる。一方、面状導光板 1 3 b 裏面には、散乱パターン 1 6 が蛍光管 1 2 b 側の領域 B に形成されている。これにより、蛍光管 1 2 a は表示領域上方の領域 A を照明し、蛍光管 1 2 b は表示領域上方の領域 B を照明するようになっている。

【0032】

図 1 0 は、本実施例による液晶表示装置の変形例のバックライトユニット 4 の構成を示している。図 1 0 に示すように、2 つの面状導光板 1 3 a、1 3 b は両端辺に 1 つずつ配置された蛍光管 1 2 a、1 2 b を共有している。また、各面状導光板 1 3 a、1 3 b の液晶表示パネル 2 側（図中上方）には、光シャッター 2 0 a、2 0 b が配置されている。図中、面状導光板 1 3 a 表面の左半分（すなわち表示画面上側）に光シャッター 2 0 a が配置され、面状導光板 1 3 b 表面の右半分（すなわち表示画面下側）に光シャッター 2 0 b が配置されている。光シャッター 2 0 a、2 0 b には、電界強度により光の透過率が変化するポリマー散乱型液晶セルが用いられている。他の液晶セルや機械的に開閉する扉等を用いて光を遮断できるようにしてもよい。光シャッター 2 0 a、2 0 b は、例えば面状導光板 1 3 a、1 3 b 側に光反射面を有し、液晶表示パネル 2 側に光吸収面を有している。

40

【0033】

図 1 1 は、本実施例による液晶表示装置の他の変形例のバックライトユニット 4 の構成

50

を示している。図 1 1 に示すように、バックライトユニット 4 は、面状導光板 1 3 a の液晶表示パネル 2 側に、光シャッタ 2 0 a、2 0 b を有している。光シャッタ 2 0 a、2 0 b は液晶表示パネル 2 のバックライトユニット 4 側に設けられていてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、本実施例では 2 枚の面状導光板 1 3 a、1 3 b を重ねているが、液晶表示装置の体積等の制約がなければ、さらに多くの面状導光板を重ねることにより表示領域を多くの領域に分割し、各領域を順次走査して照明することもできる。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態では、表示領域の上方及び下方にそれぞれ配置された蛍光管 1 2 a、1 2 b を画素データの書込みと同期させて点滅させている。表示領域上半分の領域 A に画素データが書き込まれている間は、領域 A 側の蛍光管 1 2 a を消灯し、領域 B 側の蛍光管 1 2 b を点灯させる。表示領域下半分の領域 B に画素データが書き込まれている間は、領域 B 側の蛍光管 1 2 b を消灯し、領域 A 側の蛍光管 1 2 a を点灯させる。これにより、各領域に画素データが書き込まれて液晶分子がほぼ応答した後に、各領域をバックライトユニット 4 で照明できる。また、1 フレーム期間内での点灯時間が減少することによりデータ保持時間を短縮できる。このため動画を表示した際のぼけを低減でき、表示特性を向上できる。また、バックライトユニット 4 の駆動回路を除き、液晶表示装置の部品点数がほとんど増加せず、容易に実現できる。なお、本実施の形態による液晶表示装置のバックライトユニット 4 はエッジライト型であるため、液晶表示装置の表示画面上の輝度むらが生じ難い。

【 0 0 3 6 】

〔第 2 の実施の形態〕

次に、本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその駆動方法について実施例 2 - 1 乃至 2 - 6 を用いて説明する。

液晶表示装置の表示の明るさは近年向上してきており CRT の明るさに近づきつつある。特に、近年の光源装置は小型化とともに高輝度化が進んでいる。透過型液晶表示装置の表示の明るさは、液晶表示パネルの白表示の際の透過率と光源装置の輝度とを高めることにより向上する。

【 0 0 3 7 】

しかしながら、液晶表示パネルは、黒表示の場合でも極めて強い光を照射すると光漏れが生じる。このため、光源装置の輝度を向上させると白表示の際の最大輝度が高くなるとともに、黒表示の際の最小輝度も高くなってしまふ。したがって、光源装置の輝度を上げても白黒表示のコントラスト比を向上させることができないという問題が生じる。また、黒表示の際の表示画面が真黒とならず、輝度が高くなってしまふため表示品質が低下してしまふという問題が生じている。

【 0 0 3 8 】

また、例えば VA (V e r t i c a l l y A l i g n m e n t) モードの液晶表示装置では、液晶層に電圧が印加されていないとき、液晶分子は基板面にほぼ垂直に配向する。この状態では液晶層で生じるリタレーションがほぼ 0 であり、ノーマリブラックモードの液晶表示装置では黒が表示される。ところが、基板面に対して斜め方向から見たときには、液晶層により所定のリタレーションが生じるため光漏れが発生してしまふ。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態の目的は、コントラストの高い優れた表示特性が得られる液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【 0 0 4 0 】

上記の問題を解決するために、本実施の形態では、黒又はそれに近い低い階調の画像を表示領域のほぼ全面に表示するときには光源装置の発光輝度を低下させ、比較的明るい高階調の画像を表示するときには光源装置の発光輝度を高めるようにする。こうすることにより、最大輝度を高めつつ、黒又はそれに近い低階調の画像の輝度を抑え、表示ダイナミックレンジの広い液晶表示装置を実現できる。

【 0 0 4 1 】

(実施例 2 - 1)

本実施の形態の実施例 2 - 1 による液晶表示装置及びその駆動方法について図 1 2 及び図 1 3 を用いて説明する。図 1 2 は、本実施の形態による液晶表示装置の構成を示す機能ブロック図である。図 1 2 に示すように、液晶表示装置は、外部から入力する画像信号を解析して、1 フレーム期間内での点灯時間の比率であるデューティ比を算出する信号解析部 3 0 を有している。信号解析部 3 0 には、バックライト制御部 3 2 が接続されている。バックライト制御部 3 2 は、信号解析部 3 0 で算出されたデューティ比に基づいて所定の点滅信号を出力する。バックライト制御部 3 2 には、点滅信号に基づいて複数の蛍光管 1 2 a、1 2 b を点滅させるバックライトインバータ 3 6 a、3 6 b が接続されている。また、バックライト制御部 3 2 には画像信号制御部 3 4 が接続されている。画像信号制御部 3 4 には、画像信号に基づいて制御する LCD 駆動回路 3 8 が接続されている。

10

【 0 0 4 2 】

次に、本実施例による液晶表示装置の駆動方法について図 1 3 を用いて説明する。まず、外部から信号解析部 3 0 に画像信号が入力すると、信号解析部 3 0 は指定した範囲（例えば 1 フレーム分）の画像信号から表示画面上の輝度データ W を算出し、輝度データ W の最大値 (max)、最小値 (min)、平均値 (ave) を算出する。さらに、信号解析部 3 0 は、最大値 max、最小値 min、平均値 ave のうち少なくとも 1 つに基づいてデューティ比を算出する。

20

【 0 0 4 3 】

図 1 3 は、本実施例による画像信号に基づいてデューティ比を算出する手順を示すフローチャートである。例えばフレーム周期 $1 / 60 \text{ sec}$ (16.7 msec) で、 1280×768 個の各画素の画像信号が、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) それぞれ 6 bit (0 ~ 63) で信号解析部 3 0 に入力する (ステップ S 1)。画像信号が入力されたら (ステップ S 2)、信号解析部 3 0 は画像信号 R、G、B のデータ値と定数 r (例えば 7)、g (例えば 20)、b (例えば 5) とを用いて、6 bit (0 ~ 63) の輝度データ $W = (r \times R + g \times G + b \times B) / (r + g + b)$ を算出する (ステップ S 3)。ある画素の画像信号 R、G、B が $R = 40$ 、 $G = 35$ 、 $B = 59$ の場合は、輝度データ $W = 39$ になる。次に、信号解析部 3 0 は、輝度データ W と最大値 max (初期値は 0) を比較し (ステップ S 4)、輝度データ W が最大値 max より大きければ ($W > \text{max}$)、当該輝度データ W を最大値 max として不図示のメモリに格納する (ステップ S 5)。輝度データ W が最大値 max 以下であれば ($W \leq \text{max}$)、ステップ S 1 に戻る。以上の手順を繰り返し、指定した範囲の画像信号の入力が終了したら (ステップ S 2)、ステップ S 6 に進む。

30

【 0 0 4 4 】

ステップ S 6 において、信号解析部 3 0 は最大値 max に基づいてデューティ比 D (%) を算出し、最大値 max を 0 と比較する。max = 0 であればステップ S 7 に移行し、max > 0 であればステップ S 8 に移行する。max = 0 であればステップ S 7 でデューティ比 $D (\%) = 20$ に設定する。max > 0 であればステップ S 8 で最大値 max を 60 と比較する。max ≤ 60 であれば、デューティ比 $D (\%) = \text{max} \times 4 \div 3 + 20$ とする (ステップ S 9)。max > 60 であれば、デューティ比 $D (\%) = 100$ とする (ステップ S 10)。

40

【 0 0 4 5 】

こうすることにより、表示画面全体に黒が表示されている場合 (max = 0) には、デューティ比 D を 20 % まで減少させて表示輝度を下げ、視野角による黒浮きを抑えてきれいな黒を表示できる。また、輝度データ W の最大値 max が増加して高階調の画面になれば、デューティ比 D を徐々に大きくすることにより表示輝度が向上する。さらに、最大値 max に対応させてデューティ比 D を変化させることにより、デューティ比 D を常に 100 % 又はそれに近い値にしているときよりも消費電力を低下させることができる。また、最大値 max が変化したときにデューティ比 D が変化することにより表示画面の明るさの

50

変化が強調されるため、よりインパクトのある映像が得られる。

【0046】

(実施例2-2)

次に、本実施の形態の実施例2-2による液晶表示装置の駆動方法について図14を用いて説明する。本実施例では、輝度データWの最大値maxに代えて平均値aveに基づいてデューティ比Dを算出する。図14は、本実施例による画像信号に基づいてデューティ比Dを算出する手順を示すフローチャートである。例えばフレーム周期1/60secで、1280×768個の各画素の画像信号が、R、G、Bそれぞれ6bit(0~63)で信号解析部30に入力する(ステップS21)。画像信号が入力されたら(ステップS22)、信号解析部30は画像信号R、G、Bのデータ値と定数r、g、bとを用いて、輝度データ $W = (r \times R + g \times G + b \times B) / (r + g + b)$ を算出する(ステップS23)。信号解析部30は、合計値sum(初期値は0)に輝度データWを順次加算する(ステップS24)。以上の手順を繰り返し、指定した範囲の画像信号の入力が終了したら(ステップS22)、合計値sumをデータ数(1280×768)で除算して平均値aveを算出する(ステップS25)。

10

【0047】

次に、信号解析部30は、平均値aveを0と比較し(ステップS26)、ave=0であればD=20とする(ステップS27)。ave>0であれば、平均値aveを40と比較する(ステップS28)。ave<40であれば、 $D = ave \times 2 + 20$ とする(ステップS29)。ave>40であれば、D=100とする(ステップS30)。

20

【0048】

本実施例によれば、実施例2-1と同様に、表示画面全体に黒が表示されている場合(ave=0)には、デューティ比Dを20%まで減少させて表示輝度を下げ、視野角による黒浮きを抑えてきれいな黒を表示できる。また、輝度データWの平均値aveが増加して高階調の画面になれば、デューティ比Dを大きくすることにより表示輝度が向上する。さらに、平均値aveに対応させてデューティ比Dを変化させることにより、デューティ比Dを常に100%又はそれに近い値にしているときよりも消費電力を低下させることができる。

【0049】

(実施例2-3)

次に、本実施の形態の実施例2-3による液晶表示装置の駆動方法について図15を用いて説明する。本実施例では、輝度データWの最大値maxと平均値aveとに基づいてデューティ比Dを算出する。図15は、輝度データWの最大値maxと平均値aveとに基づいてデューティ比Dを算出する手順を示すフローチャートである。まず信号解析部30は、図13及び図14に示す手順により算出した最大値maxと平均値aveとをメモリから読み出す(ステップS41)。信号解析部30は、最大値maxを0と比較し(ステップS42)、max=0であればD=20とする(ステップS43)。max>0であれば、平均値aveを40と比較する(ステップS44)。ave<40であれば、 $D = \{(ave \times 2 + 20) + 100\} \div 2$ とする(ステップS45)。ave>40であれば、D=100とする(ステップS46)。

30

40

【0050】

本実施例では、max=0のときのデューティ比Dを実施例2-2のステップS29で算出した値と100との平均値としている。このため、ave=0でmax=0という表示画面において、W=0の点を明るく表示できる。例えばほぼ全面黒表示の画面に白い点が出現したとき等には、観察者は黒よりも白を注視する傾向がある。このため、このようなときには黒の輝度が高くなってしまっても白の輝度を高くすることが重要である。

【0051】

(実施例2-4)

次に、本実施の形態の実施例2-4による液晶表示装置の駆動方法について図16及び図17を用いて説明する。本実施例では、輝度データWの最大値maxがとり得る最大の

50

値（例えば63）でない場合に、輝度データWの最大値maxと最小値minと平均値aveとに基づいてデューティ比Dを算出する。

信号解析部30は、図13及び図14に示す手順により最大値maxと平均値aveを算出するとともに、さらに最小値minを算出する。図16は、画像信号R、G、Bから輝度データWの最小値minを算出する手順を示すフローチャートである。例えばフレーム周期1/60secで、1280×768個の各画素の画像信号が、R、G、Bそれぞれ6bit（0～63）で信号解析部30に入力する（ステップS51）。画像信号が入力されたら（ステップS52）、信号解析部30は画像信号R、G、Bのデータ値と定数r、g、bとを用いて、輝度データ $W = (r \times R + g \times G + b \times B) / (r + g + b)$ を算出する（ステップS53）。信号解析部30は、輝度データWと最小値min（初期値は0）を比較し（ステップS54）、輝度データWが最小値minより小さければ（ $W < min$ ）、当該輝度データWを最小値minとしてメモリに格納する（ステップS55）。輝度データWが最小値min以上であれば（ $W \geq min$ ）、ステップS51に戻る。指定した範囲の画像信号の入力が終了するまで以上の手順を繰り返す。

【0052】

図17は、輝度データWの最大値maxと最小値minと平均値aveとに基づいてデューティ比Dを算出する手順を示すフローチャートである。図17に示すように、信号解析部30は、最大値maxと最小値minと平均値aveとをメモリから読み出す（ステップS61）。次に、 $D = 100 - \{ (max - ave) / (max - min) \} \times 80$ （又は $D = \{ (ave - min) / (max - min) \} \times 80 + 20$ ）を算出する（ステップS62）。

本実施例によれば、例えばmax = 40、min = 5、ave = 38の場合にはD = 95（%）となり、輝度の高い表示画像が得られる。

【0053】

（実施例2-5）

次に、本実施の形態の実施例2-5による液晶表示装置の駆動方法について図18乃至図24を用いて説明する。通常の画像を表示する際には出現することが少ないが、R、G、Bのうち1色又は2色のみで表示されている場合、輝度データWの最大値max又は平均値aveに基づいてデューティ比Dを算出してしまうと、白表示に比較して画面が暗くなってしまう。例えば、R1色のみの画像のデューティ比Dは、上記の例では白表示の場合の $r / (r + g + b)$ 倍になる。しかし、Rの最大値max(R)が63である場合には、デューティ比Dを100%に近づけて、明るくはっきりとした画像を表示することが望ましい。

【0054】

図18は、本実施例による液晶表示装置の駆動方法を示すフローチャートである。まず、画像信号R、G、Bそれぞれのデータ値の最大値(max(R)、max(G)、max(B))及び平均値(ave(R)、ave(G)、ave(B))を算出しておく。次に、図18に示すように、max(R)を0と比較する（ステップS71）。max(R) = 0であれば、max(G)を0と比較する（ステップS72）。max(G) = 0であれば、max(B)を0と比較する（ステップS73）。max(B) = 0であれば、max = 0、ave = 0にする（ステップS74）。max(B) = 0でなければ、max = max(B)、ave = ave(B)にする（ステップS75）。

【0055】

ステップS72でmax(G) = 0でなければ、max(B)を0と比較し（ステップS76）、max(B) = 0であればmax = max(G)、ave = ave(G)にする（ステップS77）。max(B) = 0でなければmax = max(GB)、ave = ave(GB)にする（ステップS78）。

【0056】

ステップS71でmax(R) = 0でなければ、max(G)を0と比較し（ステップS79）、max(G) = 0であればmax(B)を0と比較する（ステップS80）。

$\max(B) = 0$ であれば、 $\max = \max(R)$ 、 $\text{ave} = \text{ave}(R)$ にする(ステップS81)。 $\max(B) = 0$ でなければ $\max = \max(RB)$ 、 $\text{ave} = \text{ave}(RB)$ にする(ステップS82)。

【0057】

ステップS79で $\max(G) = 0$ でなければ、 $\max(B)$ を0と比較し(ステップS83)、 $\max(B) = 0$ であれば $\max = \max(RG)$ 、 $\text{ave} = \text{ave}(RG)$ にする(ステップS84)。 $\max(B) = 0$ でなければ $\max = \max(RGB)$ 、 $\text{ave} = \text{ave}(RGB)$ にする(ステップS85)。

【0058】

ある画素で、 $R = 40$ 、 $G = 35$ 、 $B = 0$ のときは、 $r : g = 7 : 20$ を用いて、 $W = RG = (rR + gG) / (r + g)$ を算出し、この輝度データWについて $\max(RG)$ 、 $\min(RG)$ 、 $\text{ave}(RG)$ 等を算出する。なお、 $\max(R)$ 、 $\max(G)$ 、 $\max(B)$ に代えて、各平均値 $\text{ave}(R)$ 、 $\text{ave}(G)$ 、 $\text{ave}(B)$ を用いてもよい。

10

【0059】

図19は画像信号Rから $\max(R)$ を求める手順を示すフローチャートである。まず、各画素の画像信号Rが信号解析部30に入力する(ステップS91)。画像信号Rが入力されたら(ステップS92)、Rのデータ値と最大値 $\max(R)$ (初期値は0)を比較し(ステップS93)、Rが最大値 $\max(R)$ より大きければ($R > \max(R)$)、Rを最大値 $\max(R)$ として不図示のメモリに格納する(ステップS94)。Rが最大値 \max 以下であれば($R \leq \max(R)$)、ステップS91に戻る。指定した範囲の画像信号Rの入力が終了するまで、以上の手順を繰り返す。

20

【0060】

図20は画像信号Rから $\min(R)$ を求める手順を示すフローチャートである。まず、各画素の画像信号Rが信号解析部30に入力する(ステップS101)。画像信号Rが入力されたら(ステップS102)、Rのデータ値と最小値 $\min(R)$ (初期値は0)を比較し(ステップS103)、Rが最小値 $\min(R)$ より大きければ($R < \min(R)$)、Rを最小値 $\min(R)$ としてメモリに格納する(ステップS104)。Rが最小値 \min 以上であれば($R \geq \min(R)$)、ステップS101に戻る。指定した範囲の画像信号Rの入力が終了するまで、以上の手順を繰り返す。

30

【0061】

図21は画像信号Rから $\text{ave}(R)$ を求める手順を示すフローチャートである。まず、各画素の画像信号Rが信号解析部30に入力する(ステップS111)。画像信号Rが入力されたら(ステップS112)、合計値 $\text{sum}(R)$ (初期値は0)にRのデータ値を順次加算して、メモリに格納する(ステップS113)。指定した範囲の画像信号Rの入力が終了するまで、以上の手順を繰り返す。指定した範囲の画像信号の入力が終了したら(ステップS112)、合計値 $\text{sum}(R)$ をデータ数で除算して平均値 $\text{ave}(R)$ を算出する(ステップS114)。

【0062】

図22は画像信号R、Gから $\max(RG)$ を求める手順を示すフローチャートであり、図23は画像信号R、Gから $\min(RG)$ を求める手順を示すフローチャートである。図24は画像信号R、Gから $\text{ave}(RG)$ を求める手順を示すフローチャートである。これらについては、図19乃至図21に示す手順と同様であるので説明を省略する。

40

【0063】

上記の計算を行う際には、メモリ容量に余裕があれば、数フレーム分の画像信号を記憶させ、当該画像信号から $\max(R)$ 、 $\max(G)$ 、 $\max(B)$ を算出し、再度輝度データWを計算して \max 、 \min 、 ave を算出する。その後、所定時間遅らせて画像を表示させる。一方、処理能力に余裕があれば、1フレーム分の画像信号を記憶させ、 $\max(R)$ 、 $\max(G)$ 、 $\max(B)$ と $W = (rR + gG) / (r + g)$ 、 $W = (gG + bB) / (g + b)$ 、 $W = (bB + rR) / (b + r)$ 、及び $W = (rR + gG + b$

50

B) / (r + g + b) のうち 1 つとをほぼ同時に算出する。

【 0 0 6 4 】

本実施例によれば、R、G、Bのうち1色又は2色で表示されている場合であっても輝度の高い表示が得られる。

【 0 0 6 5 】

(実施例 2 - 6)

本実施の形態の実施例 2 - 6 による液晶表示装置の駆動方法について図 2 5 を用いて説明する。本実施例では、デューティ比 D を画像の時間変化によって変化させる。輝度データ W の平均値 a v e が単位時間内に大きく変動する場合には、その変化に合わせてデューティ比 D を変える。これにより表示輝度の変化が強調され、インパクトのある映像が得られる。これに対し、平均値 a v e の変化が小さい場合には、デューティ比 D をある基準値 D 0 に徐々に変化させる。基準値 D 0 は例えば 8 0 % 等の一定の値でもよいが、平均値 a v e が大きくなった (画面全体が白に近い) 場合には、眩しさを低減し観察者の目に優しい表示画面にするために、平均値 a v e が大きくなるにしたがって値を減少させてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

例えば、 $D_0 = 80 (a v e = 24)$ 、 $D_0 = 100 - (a v e \times 50) / 63 (a v e = 25)$ とすれば、白地に文字が書いてある静止画に近い画面 (又は静止画) 等で、観察者が眩しさを感せず快適に画面を見続けられる。

【 0 0 6 7 】

図 2 5 は、平均値 a v e の変動に合わせてデューティ比 D を変化させる手順を示すフローチャートである。あるフレームの平均値 a v e を $a v e_m$ 、求めるデューティ比を D_m とし、前フレームの平均値 a v e を $a v e_{m-1}$ 、デューティ比を D_{m-1} とする。図 2 5 に示すように、信号解析部 3 0 は、フレーム毎に平均値 a v e を読み出す (ステップ S 1 5 1)。信号解析部 3 0 は、 $d_m = a v e_m - a v e_{m-1}$ とし (ステップ S 1 5 2)、 $| d_m |$ と所定の値 を比較する (ステップ S 1 5 3)。 $| d_m |$ が所定の値以上であれば d_m を 0 と比較する (ステップ S 1 5 4)。 $d_m \geq 0$ であれば $D_m = D_{m-1} \times (1 + \frac{d_m}{D_{m-1}})$ にする (ステップ S 1 5 5)。 $d_m < 0$ であれば $D_m = D_{m-1} \times (1 - \frac{|d_m|}{D_{m-1}})$ にする (ステップ S 1 5 6)。

20

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 5 3 で $| d_m | < \text{所定の値}$ であれば、 D_{m-1} を D_0 と比較する (ステップ S 1 5 7)。 $D_{m-1} = D_0$ であれば $D_m = D_{m-1}$ にする (ステップ S 1 5 8)。 $D_{m-1} > D_0$ であればカウント値 c o u n t を例えば 1 0 と比較する (ステップ S 1 5 9)。c o u n t = 1 0 であれば $D_m = D_{m-1} - \frac{D_{m-1} - D_0}{10}$ にする (ステップ S 1 6 0)。c o u n t < 1 0 であれば c o u n t = c o u n t + 1 にする (ステップ S 1 6 1)。

30

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 5 7 で $D_{m-1} < D_0$ であればカウント値 c o u n t を 1 0 と比較する (ステップ S 1 6 2)。c o u n t = 1 0 であれば $D_m = D_{m-1} + \frac{D_0 - D_{m-1}}{10}$ にする (ステップ S 1 6 3)。c o u n t < 1 0 であれば c o u n t = c o u n t + 1 にする (ステップ S 1 6 4)。

40

【 0 0 7 0 】

例えば $\alpha = 2$ 、 $\beta = 0.3$ 、 $\gamma = 1$ とすれば、明暗の動きのある良好な表示が得られる。また、表示画面全体に黒が表示されるときに確実にデューティ比 D を低下させるため、 $a v e = 0$ かつ $m a x = 0$ のときを検出し、デューティ比 D を例えば 2 0 % 等の低い値に設定する。 $a v e = 0$ でも $m a x \neq 0$ の場合には、デューティ比 D を例えば 8 0 % 以上に上げて、例えば黒地に表示される白文字を明るく浮き立たせる。例えば文字などの高階調の偏りにより $m a x = 63$ の画素が表示画面の横方向又は縦方向に連続する場合には、デューティ比 D を例えば 1 0 0 % にする。このようにすると、観察者に対してインパクトを与える画像を表示できる。

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、デューティ比 D を変化させることにより表示の明暗の変化を強調

50

する画像が得られる。ただし、全体的に動画像が暗く見えてしまうことを防ぐために、さらに次のことを行う。デューティ比Dを低下させたときに、画像の階調データを高く変換して表示する。デューティ比Dが下がった分と階調が上がった分が同じであれば表示輝度は下がらない。デューティ比が変化の領域を50～100%とし、階調データを「元の階調データ」÷「デューティ比」で変換して表示すると、画面輝度は明るいまま、黒輝度が下がったように見え、ダイナミックレンジの広い画像が得られる。

【0072】

また、階調データを変換する代わりに、特性を変えてもよい。さらに、逆にデューティ比Dが上がったときに値を大きくすると、デューティ比Dが100%の表示よりも画像が明るく見え、ダイナミックレンジを拡大することができる。

10

【0073】

以上は1フレーム期間すなわち表示領域全体においてデューティ比の変更や画像加工を行った例であるが、表示領域を複数に分割すると一画面内でより細かい対応ができる。例えば、第1の実施の形態で説明したように、サイドライト型のバックライトユニットで面状導光板の上下端に配置される蛍光管に対し、表示領域を上下分割された2つの領域と考え、表示領域上半分と下半分の画素データ(1/2フレーム)に対して最大値max、最小値min及び平均値ave等をそれぞれ算出し、デューティ比Dを上下領域でそれぞれ変化させる。表示画面の上半分が青い空に白い雲、下半分が水車小屋のような画像では、上半分のデューティ比Dを高く、下半分のデューティ比Dを上半分より低くする。これにより、明るい空や白い雲を強調できるとともに、質感のある水車小屋が表現される。

20

【0074】

また、直下型のバックライトユニットを用いて、表示領域をさらに細かく上下方向に分割して上下方向に走査させることもできる。図26は、4つの蛍光管12a～12dを用いて表示領域を4つの領域A～Dに分割した例を示している。このように、表示領域を多数の領域に分割して、それぞれ適切なデューティ比Dを算出して走査することにより、より良好な表示特性が得られる。さらに、マトリクス状に配置された複数のLED等を光源として用いて、LED毎に分割された領域毎にデューティ比を算出し、デューティ比に対応させて各LEDを点滅させてもよい。

【0075】

本実施の形態によれば、明るい色の画像を表示する際にはバックライトの出力を上げて最大輝度を保持しつつ、黒又はそれに近い暗い色の画像を表示する際にはバックライトの出力を下げて黒を引き締めることができ、広いダイナミックレンジが得られる。また、黒輝度浮きの視野角依存を低減し、きれいな黒を表示できるほか、画像の明暗の変化を強調してインパクトのある画像が得られる。さらに、消費電力を低減できる。

30

【0076】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施の形態では、光源装置としてバックライトユニットを用いているが、本発明はこれに限らず、フロントライトユニットを用いてもよい。

【0077】

以上説明した第1の実施の形態による液晶表示装置及びその駆動方法は、以下のようにまとめられる。

40

(付記1)

対向配置された2枚の基板と、前記2枚の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示パネルと、

入射した光を導光する面状導光板と、前記面状導光板の端部に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングでフレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数の線状光源とを備えた光源装置と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【0078】

(付記2)

50

付記 1 記載の液晶表示装置において、
前記点灯時間は、前記複数の線状光源毎に異なること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 7 9 】

(付記 3)

付記 1 又は 2 に記載の液晶表示装置において、
前記点灯時間は、前記フレーム期間の初期と終期とに分割されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 8 0 】

(付記 4)

付記 3 記載の液晶表示装置において、
前記フレーム期間に対する前記点灯時間の比率は 40% 以上であること
を特徴とする液晶表示装置。

10

【 0 0 8 1 】

(付記 5)

付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記点滅周波数は、フレーム周波数に等しいこと
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 8 2 】

(付記 6)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記複数の線状光源は、1つの前記面状導光板の複数の端部にそれぞれ配置されている
こと
を特徴とする液晶表示装置。

20

【 0 0 8 3 】

(付記 7)

付記 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記面状導光板は、前記複数の線状光源の配置位置のほぼ中央で光入射面にほぼ平行に
一部が分割された分割面を有していること
を特徴とする液晶表示装置。

30

【 0 0 8 4 】

(付記 8)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記面状導光板は、前記複数の線状光源毎に複数配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 8 5 】

(付記 9)

付記 8 記載の液晶表示装置において、
前記面状導光板は楔形状であること
を特徴とする液晶表示装置。

40

【 0 0 8 6 】

(付記 10)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記面状導光板は、複数枚重ねて配置されていること
を特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 8 7 】

(付記 11)

付記 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記面状導光板の前記液晶表示パネル側に配置され、光をほぼ遮断可能な光シャッタを
さらに有していること

50

を特徴とする液晶表示装置。

【0088】

(付記12)

入射した光を導光する面状導光板と、
前記面状導光板の端部に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングで
フレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数の線状光源と
を有することを特徴とする光源装置。

【0089】

(付記13)

複数の面状光源を備えた液晶表示装置の駆動方法において、
フレーム期間内において、互いに異なるタイミングでそれぞれ所定の点灯時間だけ前記
複数の面状光源を点灯させること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

10

【0090】

(付記14)

付記13記載の液晶表示装置の駆動方法において、
前記面状光源は、入射した光を導光する面状導光板と前記面状導光板の端部に配置され
た線状光源を有し、
前記線状光源は、前記線状光源側の表示領域に画素データが書き込まれている間は消灯
すること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

20

【0091】

以上説明した第2の実施の形態による液晶表示装置の駆動方法は、以下のようにまとめ
られる。

(付記15)

所定の期間における各画素の階調に基づいて前記画素毎に輝度データを算出し、
前記輝度データの最大値、最小値及び平均値のうちの少なくともいずれか1つに基づい
て、前記所定の期間に対する点灯時間の比率であるデューティ比を算出し、
前記デューティ比に基づいて面状光源を点滅させること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

30

【0092】

(付記16)

付記15記載の液晶表示装置の駆動方法において、
前記輝度データは、R(赤)、G(緑)、B(青)の画素毎に求めること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【0093】

(付記17)

付記15又は16に記載の液晶表示装置の駆動方法において、
前記デューティ比に基づいて前記階調を変化させること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

40

【0094】

(付記18)

付記15乃至17のいずれか1項に記載の液晶表示装置の駆動方法において、
前記デューティ比に基づいて値を変化させること
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【0095】

(付記19)

付記15乃至18のいずれか1項に記載の液晶表示装置の駆動方法において、
前記所定の期間はフレーム周期に等しいこと
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

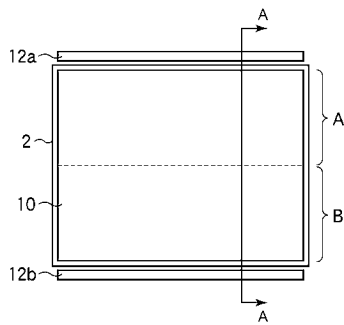
50

【符号の説明】

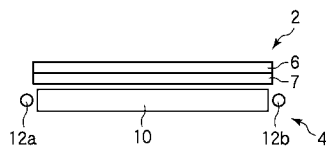
【0096】

- 2 液晶表示パネル
- 4 バックライトユニット
- 6、7 ガラス基板
- 10、11a～11d、13a、13b 面状導光板
- 12a～12d 蛍光管
- 14 分割面
- 16 散乱パターン
- 18 光入射面
- 19 先端部
- 20a、20b 光シャッタ
- 30 信号解析部
- 32 バックライト制御部
- 34 画像信号制御部
- 36 バックライトインバータ
- 38 LCD駆動回路

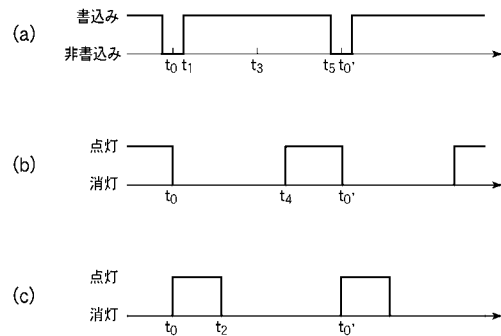
【図1】



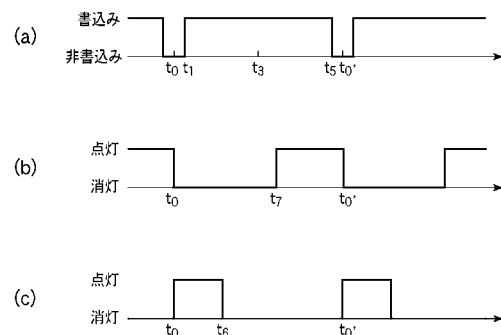
【図2】



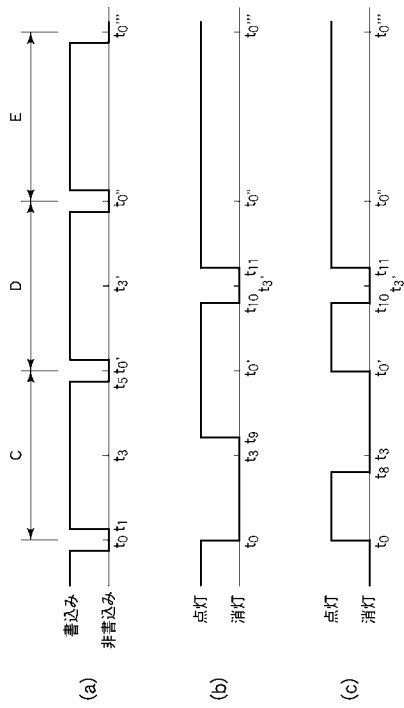
【図3】



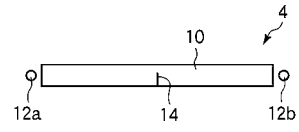
【図4】



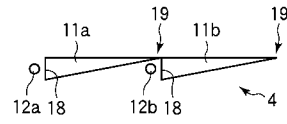
【 図 5 】



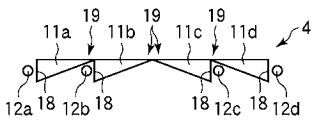
【 図 6 】



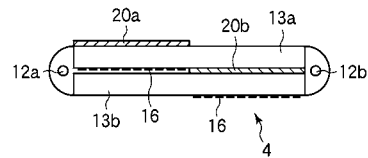
【 図 7 】



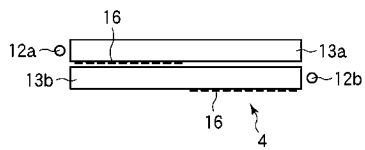
【 図 8 】



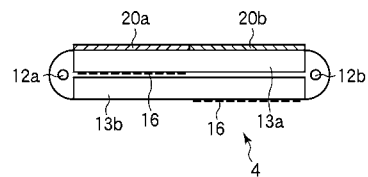
【 図 1 0 】



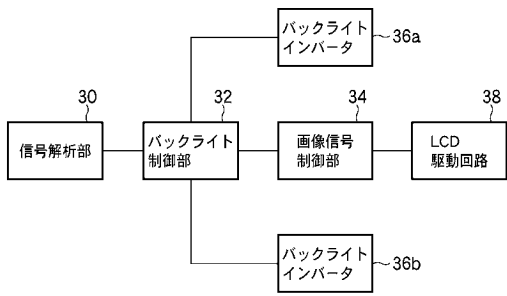
【 図 9 】



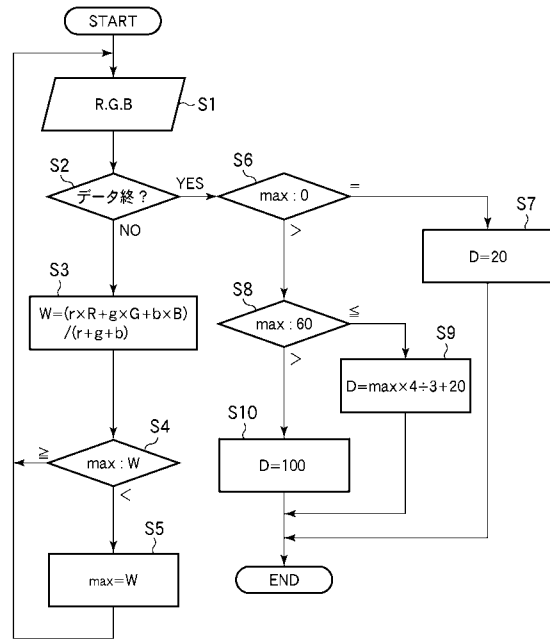
【 図 1 1 】



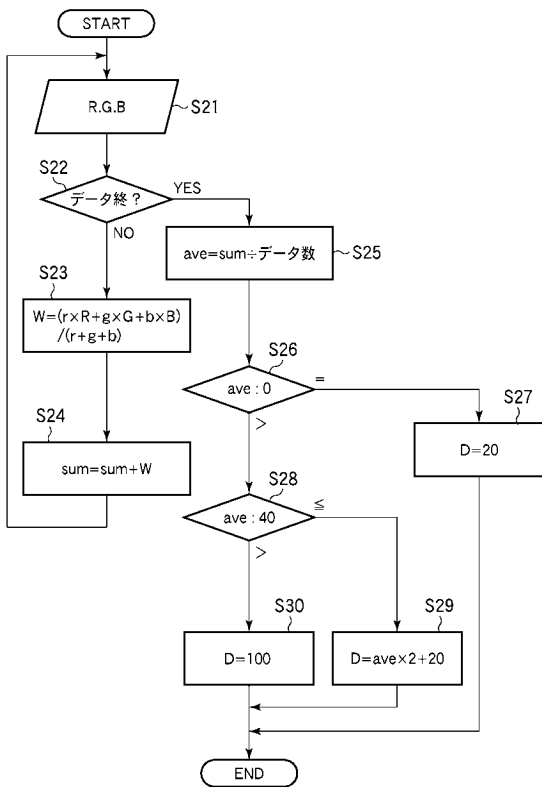
【図 1 2】



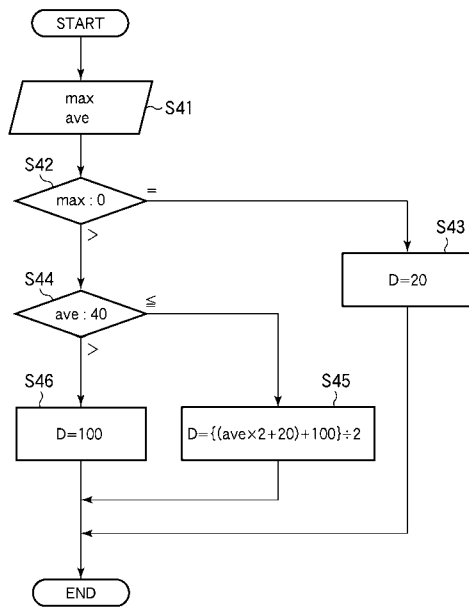
【図 1 3】



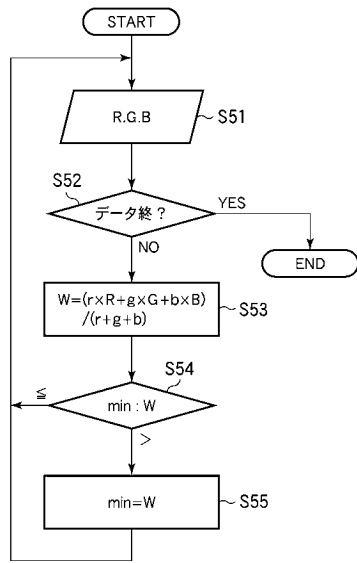
【図 1 4】



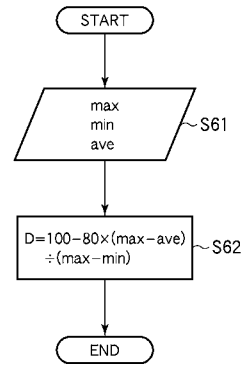
【図 1 5】



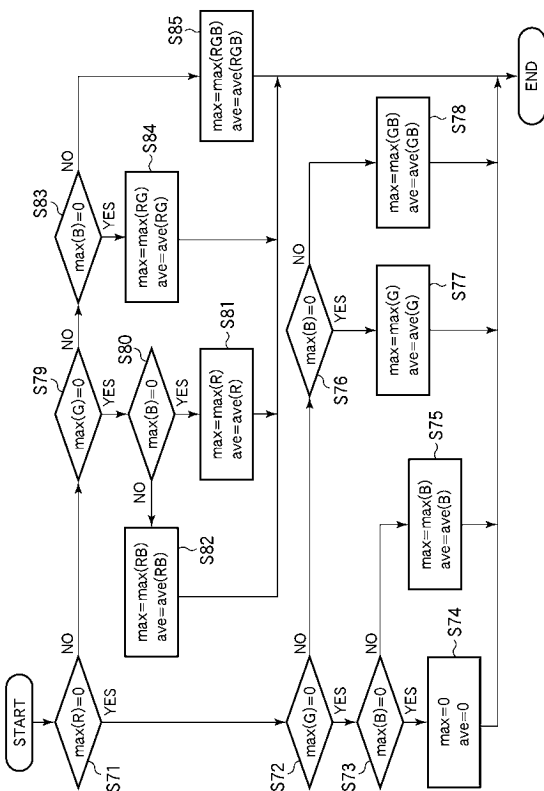
【 図 16 】



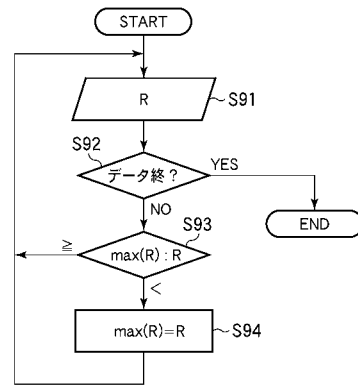
【 図 17 】



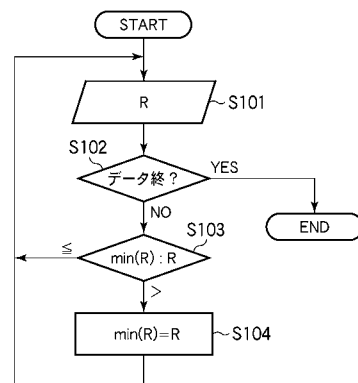
【 図 18 】



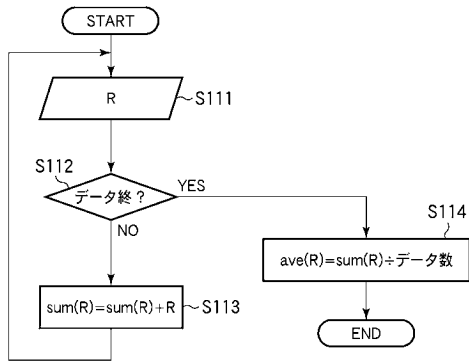
【 図 19 】



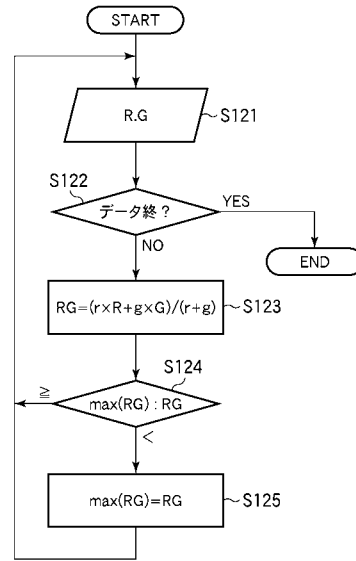
【 図 20 】



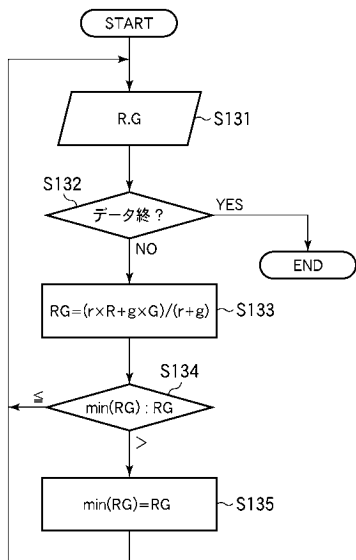
【図 2 1】



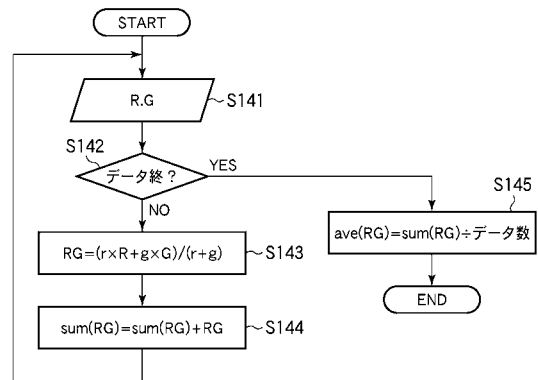
【図 2 2】



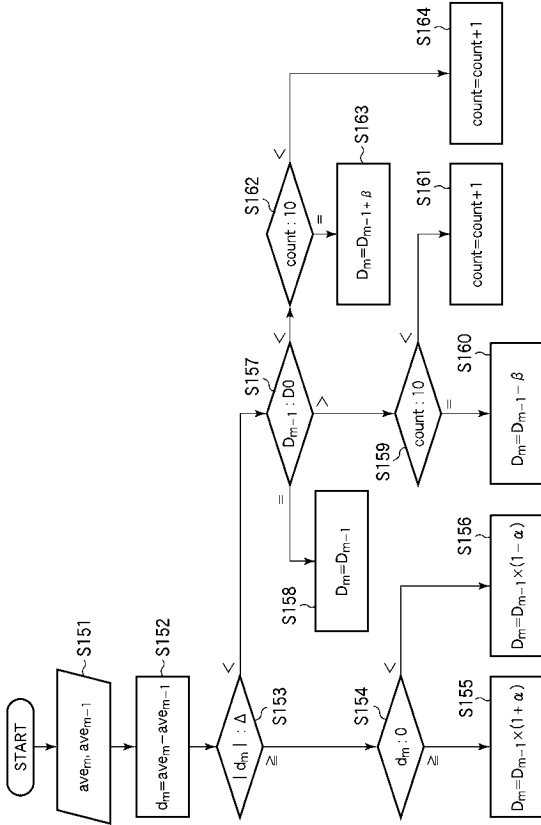
【図 2 3】



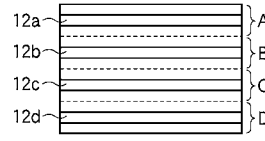
【図 2 4】



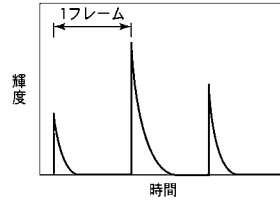
【 図 2 5 】



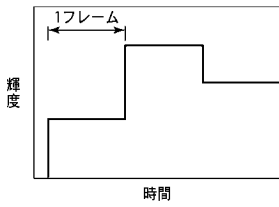
【 図 2 6 】



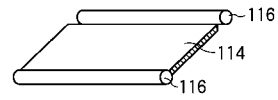
【 図 2 7 】



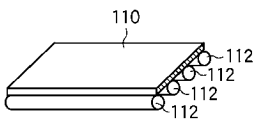
【 図 2 8 】



【 図 3 0 】



【 図 2 9 】



【手続補正書】

【提出日】平成23年10月6日(2011.10.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向配置された2枚の基板と、前記2枚の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示パネルと、

入射した光を導光する面状導光板と、前記面状導光板の端部と、前記端部とは別の端部に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングでフレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数のLEDとを備えた光源装置と

を有し、

前記点灯時間は、前記複数のLED毎に異なり、

各々の前記LEDの前記点灯時間は、前記液晶表示パネルへ入力する画像信号に基づく輝度に応じて変化すること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の液晶表示装置において、

前記点灯時間は、前記フレーム期間の初期と終期とに分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

請求項2記載の液晶表示装置において、

前記フレーム期間に対する前記点灯時間の比率は40%以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

前記点滅周波数は、フレーム周波数に等しいこと

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】

対向配置された2枚の基板と、前記2枚の基板間に封止された液晶とを備えた液晶表示パネルと、

入射した光を導光する面状導光板と、前記面状導光板の背面側に配置され、所定の点滅周波数で且つ互いに異なるタイミングでフレーム期間内の所定の点灯時間だけ点灯する複数の光源とを備えた光源装置と

を有し、

前記点灯時間は、前記複数の光源毎に異なり、

各々の前記光源の前記点灯時間は、前記液晶表示パネルへ入力する画像信号に基づく輝度に応じて変化すること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】

請求項5記載の液晶表示装置において、

前記点灯時間は、前記フレーム期間の初期と終期とに分割されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】

請求項6記載の液晶表示装置において、

前記フレーム期間に対する前記点灯時間の比率は40%以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記点滅周波数は、フレーム周波数に等しいこと
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、
前記点灯時間は、前記 LED 又は前記光源により分割された表示領域毎に、前記画像信
号に基づく輝度に応じて変化すること
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の液晶表示装置において、
前記表示領域は、順次走査されて照明されること
を特徴とする液晶表示装置。

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	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 2 J
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
F 2 1 Y	103/00	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
			G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
			G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
			G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 D
			F 2 1 Y	101:02	
			F 2 1 Y	103:00	

- (72)発明者 浜 田 哲也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 後藤 猛
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 林 啓二
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 鈴木 敏弘
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 2H191 FA13Z FA71Z FA75Z FA82Z FA85Z FD15 FD16 GA21 LA22
2H193 ZF12 ZF13 ZG03 ZG04 ZG12 ZG14 ZG44 ZG48 ZG50 ZG57
ZH23 ZH52 ZH57
3K244 AA01 BA07 BA18 BA23 BA26 BA48 CA02 CA03 DA01 DA05
EA02 EA03 EA12 EA13 EA22 EA23 EA34 ED16 GA06
5C006 AA11 AA22 AF44 AF45 AF46 BA19 BB11 BB29 BC16 BF27
EA01 FA14 FA29 FA54
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD02 DD08 EE29 EE30 JJ02 JJ04
JJ06 JJ07 KK02 KK43

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012018419A	公开(公告)日	2012-01-26
申请号	JP2011221463	申请日	2011-10-06
[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	菅原真理 小林哲也 浜田哲也 後藤猛 林啓二 鈴木敏弘		
发明人	菅原 真理 小林 哲也 ▲浜▼田 哲也 後藤 猛 林 啓二 鈴木 敏弘		
IPC分类号	G09G3/36 F21S2/00 G02F1/133 G02F1/13357 G09G3/34 G09G3/20 F21Y101/02 F21Y103/00		
FI分类号	G09G3/36 F21S2/00.439 G02F1/133.535 G02F1/13357 G09G3/34.J G09G3/20.612.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.J G09G3/20.641.P G09G3/20.641.R G09G3/20.621.F G09G3/20.642.E G09G3/20.642.D F21Y101/02 F21Y103/00 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H191/FA13Z 2H191/FA71Z 2H191/FA75Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FD15 2H191/FD16 2H191/GA21 2H191/LA22 2H193/ZF12 2H193/ZF13 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG44 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZG57 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZH57 3K244/AA01 3K244/BA07 3K244/BA18 3K244/BA23 3K244/BA26 3K244/BA48 3K244/CA02 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA05 3K244/EA02 3K244/EA03 3K244/EA12 3K244/EA13 3K244/EA22 3K244/EA23 3K244/EA34 3K244/ED16 3K244/GA06 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BA19 5C006/BB11 5C006/BB29 5C006/BC16 5C006/BF27 5C006/EA01 5C006/FA14 5C006/FA29 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK43 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AA16 2H391/AA21 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AD27 2H391/AD55 2H391/AD58 2H391/CB04 2H391/CB12 2H391/CB13 2H391/CB43 2H391/CB52 2H391/CB53 3K244/BA20 3K244/CA05		
代理人(译)	盛冈正树 Mametsuka浩二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有良好显示特性的液晶显示装置及其驱动方法。在时间t1，从显示区域的上端的一条栅极总线的多个像素开始按行顺序写入像素数据。在时间t3，完成将像素数据写入到屏幕上方的像素，并且开始将像素数据写入到屏幕下方的像素。在时间t5，完成了像素数据到屏幕下侧的像素的写入。屏幕上侧的荧光管12a仅在从像素数据向屏幕上侧的写入之后的时间t4到开始下一帧的像素数据的写入之前的时间t0之间的时间点亮。在此期间关闭。屏幕下侧的荧光管12b仅在从前一帧中的屏幕下侧的像素数据的写入完成之后的时间t0到开始在屏幕下侧的像素数据的写入之前的时间t2的期间点亮，在其他时段，灯会关闭。[选择图]图3

