

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5523278号  
(P5523278)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 570

G02F 1/133 535

G09G 3/36

G09G 3/20 660V

G09G 3/20 641R

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-234200 (P2010-234200)  
 (22) 出願日 平成22年10月19日 (2010.10.19)  
 (65) 公開番号 特開2011-138105 (P2011-138105A)  
 (43) 公開日 平成23年7月14日 (2011.7.14)  
 審査請求日 平成22年10月19日 (2010.10.19)  
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0134647  
 (32) 優先日 平成21年12月30日 (2009.12.30)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

前置審査

(73) 特許権者 501426046  
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ  
 ミテッド  
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ  
 ウィーテロ 128  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (72) 発明者 イ スンファ  
 大韓民国 413-771 キョンギド  
 パジュン グミョンドン セコット メウ  
 ル アパートメント 110-1102

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示パネルと、  
 前記液晶表示パネルのデータラインを駆動するデータ駆動回路と、  
 前記液晶表示パネルのゲートラインを駆動するゲート駆動回路と、  
 前記液晶表示パネルに光を照射する少なくとも1つの光源と、  
 前記液晶表示パネルでの表示位置に応じて単位フレームデータに異なる変調幅のオーバードライブ量を適用すると共に、前記光源の点灯/消灯を制御する光源制御回路と、  
 単位フレーム期間を第1及び第2サブフレーム期間に分割し、変調された前記単位フレームデータを前記第1及び第2サブフレーム期間中に前記データ駆動回路に繰り返し供給するタイミングコントローラと、  
 前記第1サブフレーム期間中に前記光源を消灯させ、前記第2サブフレーム期間内で前記光源を点灯させる光源駆動回路とを備え、  
 前記光源制御回路は、前記単位フレームデータを変調する際に、該液晶表示パネルを縦方向に沿って複数のブロックに分割し、データのオーバードライブ量の変調幅を中間ブロックを基準に該中間ブロックから遠ざかるほど、次第に大きくするデータ変調部を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記タイミングコントローラは、単位フレーム周波数を逡倍してN (Nは、2以上の正の整数) 倍速サブフレーム周波数で前記データ駆動回路及びゲート駆動回路の動作タイ

10

20

ミングを制御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】

前記光源制御回路は、前記光源の点灯 / 消灯を制御するための P W M 信号と、前記光源に印加される駆動電流を制御するための電流制御信号とを発生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 4】

前記変調幅は、前記中間ブロックを基準に同じ距離にある上端ブロックと下端ブロックとで互いに等しい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】

前記データ変調部は、

10

前記中間ブロックに表示されるデータを第 1 変調幅のオーバードライブ量に変調するための第 1 ルックアップテーブルと、

前記中間ブロックを基準に第 1 距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第 1 変調幅より大きい第 2 変調幅のオーバードライブ量に変調するための第 2 ルックアップテーブルと、

前記中間ブロックを基準に前記第 1 距離より遠い第 2 距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第 2 変調幅より大きい第 3 変調幅のオーバードライブ量に変調するための第 3 ルックアップテーブルとを備え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】

20

前記データ変調部は、

前記中間ブロックに表示されるデータを第 1 変調幅のオーバードライブ量に変調するためのルックアップテーブルと、

前記中間ブロックを基準に第 1 距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第 1 変調幅より大きい第 2 変調幅のオーバードライブ量に変調するために、前記ルックアップテーブルの出力にオーバードライブ量の第 1 加重値を加算する第 1 加算器と、

前記中間ブロックを基準に前記第 1 距離より遠い第 2 距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第 2 変調幅より大きい第 3 変調幅のオーバードライブ量に変調するために、前記ルックアップテーブルの出力に前記第 1 加重値より大きいオーバードライブ量の第 2 加重値を加算する第 2 加算器とを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記光源制御回路は、

前記単位フレームデータを分析してフレーム代表値を導き出し、前記フレーム代表値を基礎に利得値を算出する利得値算出部と、

前記利得値に応じて前記 P W M 信号のデューティ比を調節するデューティ調節部とをさらに備え、

前記 P W M 信号のデューティ比は、予め設定された最大デューティ比を超過しない範囲内で前記利得値に比例するように調節されることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記駆動電流のレベルは、前記 P W M 信号の最大デューティ比に反比例するように予め設定されることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記フレーム代表値は、一画面全体を基準に算出されるか、又は前記一画面より小さく設定されたブロック単位で算出され、

前記 P W M 信号のデューティ比は、前記一画面全体又は前記ブロック単位で調節されることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

50

前記光源は、前記第2サブフレーム期間内で前記液晶表示パネルの液晶がサチュレーションされた後に点灯されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画応答時間(Moving Picture Response Time、以下、「MPRT」という)を向上させることのできる液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリックス駆動方式の液晶表示装置はスイッチング素子であって、薄膜トランジスタ(TFT)を利用して動画を表示している。この液晶表示装置は、陰極線管(CRT)に比べて薄型化及び高精細化が可能であるから、携帯用情報機器、事務機器、コンピュータなどにおいて表示器に応用されることはもちろん、テレビにも応用され、CRTからの代替が進んでいる。

【0003】

液晶表示装置を介して動画を表示する際、液晶の維持特性によって画面が鮮明でなくて薄暗く見えるモーションブラーが現れるおそれがある。MPRT性能を向上させるために、スキャンングバックライト駆動技術が提案された。スキャンングバックライト駆動技術は、図1及び図2のように、表示ラインのスキャン方向に沿ってバックライトユニットの光源を順次点滅させて、CRTのインパルス駆動と類似の効果を提供して、液晶表示装置のモーションブラーを改善する。図1及び図2において、黒い色で表示された部分は、バックライトが消灯されたことを示し、白色で表示された部分は、バックライトが点灯されたことを示す。

【0004】

ところが、スキャンングバックライト駆動技術には、次のような問題点がある。

【0005】

第1に、スキャンングバックライト駆動技術による場合、毎フレーム期間ごとにバックライトユニットの光源が一定時間の間に消灯されるために画面が暗くなるという短所がある。このような短所を改善するために、画面の明るさに応じて消灯時間を調節する方法が検討されるが、この場合、明るい画面で消灯時間が短くなるか、又は消灯時間がなくなるようになるので、MPRT性能改善の効果が小さくなる。

【0006】

第2に、スキャンングバックライト駆動技術による場合、スキャンングブロック間の光源の点灯/消灯タイミングが互いに異なるため、ブロック境界部から光干渉が発生するという短所がある。

【0007】

第3に、スキャンングバックライト駆動技術は、液晶表示パネルに出射される光をスキャンングブロック単位で制御できなければならないために、バックライトユニットにおいて光源の配置位置に制限を受ける。バックライトユニットは、直下型(Direct type)とエッジ型(Edge type)に大別される。直下型バックライトユニットは、液晶表示パネルの下に複数の光学シートと拡散板とが積層され、拡散板下に複数の光源が配置される構造を有するので、スキャンングバックライトの実現が容易である。これに対し、エッジ型バックライトユニットは、導光板の側面に対向するように光源が配置され、液晶表示パネルと導光板との間に複数の光学シートが配置される構造を有する。エッジ型バックライトユニットは、光源が導光板の一侧に光を照射し、導光板が線光源(又は点光源)を面光源に変換する構造を採るため、四方に光が広がる導光板の特性上、液晶表示パネルに出射される光を表示ブロック単位で制御することができないため、スキャンングバックライトの実現が困難である。

【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

そこで、本発明の目的は、光源の点灯／消灯タイミング差による光干渉無しでMPRTを向上させることができる液晶表示装置を提供することにある。

## 【0009】

本発明の他の目的は、輝度の低下無しで、及び光源の配置位置に関係なくMPRTを向上させることができる液晶表示装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記の目的を達成すべく、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルのデータラインを駆動するデータ駆動回路と、前記液晶表示パネルのゲートラインを駆動するゲート駆動回路と、前記液晶表示パネルに光を照射する少なくとも1つの光源と、前記液晶表示パネルでの表示位置に応じて単位フレームデータに異なる変調幅を適用すると共に、前記光源の点灯／消灯を制御する光源制御回路と、単位フレーム期間を第1及び第2サブフレーム期間に分割し、変調された前記単位フレームデータを前記第1及び第2サブフレーム期間中に前記データ駆動回路に繰り返し供給するタイミングコントローラーと、前記第1サブフレーム期間中に前記光源を消灯させ、前記第2サブフレーム期間内で前記光源を点灯させる光源駆動回路とを備える。

10

## 【0011】

前記タイミングコントローラーは、単位フレーム周波数を逡倍してN（Nは、2以上の正の整数）倍速サブフレーム周波数で前記データ駆動回路及びゲート駆動回路の動作タイミングを制御する。

20

## 【0012】

前記光源制御回路は、前記光源の点灯／消灯を制御するためのPWM信号と、前記光源に印加される駆動電流を制御するための電流制御信号とを発生する。

## 【0013】

前記光源制御回路は、前記単位フレームデータを変調する際に、データの表示位置に応じてデータ変調幅を異なるようにするデータ変調部を備える。

## 【0014】

前記データ変調部は、前記液晶表示パネルを縦方向に沿って複数のブロックに分割し、前記データ変調幅を中間ブロックを基準に前記中間ブロックから遠ざかるほど、次第に大きくする。

30

## 【0015】

前記データ変調幅は、前記中間ブロックを基準に同じ距離にある上端ブロックと下端ブロックとで互いに等しい。

## 【0016】

前記データ変調部は、前記中間ブロックに表示されるデータを第1変調幅に変調するための第1ルックアップテーブルと、前記中間ブロックを基準に第1距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第1変調幅より大きい第2変調幅に変調するための第2ルックアップテーブルと、前記中間ブロックを基準に前記第1距離より遠い第2距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第2変調幅より大きい第3変調幅に変調するための第3ルックアップテーブルとを備える。

40

## 【0017】

前記データ変調部は、前記中間ブロックに表示されるデータを第1変調幅に変調するためのルックアップテーブルと、前記中間ブロックを基準に第1距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第1変調幅より大きい第2変調幅に変調するために、前記ルックアップテーブルの出力に第1加重値を加算する第1加算器と、前記中間ブロックを基準に前記第1距離より遠い第2距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを前記第2変調幅より大きい第3変調幅に変調するために、前記ルックアップテーブルの出力に前記第1加重値より大きい第2加重値を加算する第2加算器とを

50

備える。

【0018】

前記光源制御回路は、前記単位フレームデータを分析してフレーム代表値を導き出し、前記フレーム代表値を基礎に利得値を算出する利得値算出部と、前記利得値に応じて前記PWM信号のデューティ比を調節するデューティ調節部とをさらに備え、前記PWM信号のデューティ比は、予め設定された最大デューティ比を超過しない範囲内で前記利得値に比例するように調節される。

【0019】

前記駆動電流のレベルは、前記PWM信号の最大デューティ比に反比例するように予め設定される。

10

【0020】

前記フレーム代表値は、一画面全体を基準に算出されるか、又は前記一画面より小さく設定されたブロック単位で算出され、前記PWM信号のデューティ比は、前記一画面全体又は前記ブロック単位で調節される。

【0021】

前記光源は、前記第2サブフレーム期間内で前記液晶表示パネルの液晶がサチュレーションされた後に点灯される。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、光源の点灯/消灯タイミング差による光干渉無しでMPRTを向上させることができ、輝度の低下無しで、及び光源の配置位置に関係なしでMPRTを向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】従来のスキニングバックライト駆動技術を示す図である。

【図2】従来のスキニングバックライト駆動技術を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を示す図である。

【図4A】バックライトユニットにおける光源の配置位置を示す図である。

【図4B】バックライトユニットにおける光源の配置位置を示す図である。

【図4C】バックライトユニットにおける光源の配置位置を示す図である。

30

【図4D】バックライトユニットにおける光源の配置位置を示す図である。

【図5】MPRTを改善するためのデータ記入及び光源の点灯/消灯タイミングを示す図である。

【図6】MPRTのユニフォーミティーを向上させるために表示位置に応じてデータの変調幅を異なるようにした結果を示す図である。

【図7】従来と比較してMPRT性能が向上するシミュレーション結果を示す図である。

【図8】MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路の細部構成及び動作を説明するための図である。

【図9】MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路の細部構成及び動作を説明するための図である。

40

【図10】MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路の細部構成及び動作を説明するための図である。

【図11】MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路の細部構成及び動作を説明するための図である。

【図12】MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路の細部構成及び動作を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図3～図12を参照して、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0025】

50

図 3 は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を示す。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、液晶表示パネル 1 0、液晶表示パネル 1 0 のデータライン D L を駆動するためのデータ駆動回路 1 2、液晶表示パネル 1 0 のゲートライン G L を駆動するためのゲート駆動回路 1 3、データ駆動回路 1 2 とゲート駆動回路 1 3 とを制御するタイミングコントローラ 1 1、液晶表示パネル 1 0 に光を照射するバックライトユニット 1 8、光源制御信号 L C S を発生する光源制御回路 1 4、光源制御信号 L C S に応じて光源 1 6 を点滅 ( B l i n k i n g ) 駆動させる光源駆動回路 1 5、及び周波数変調回路 2 0 を備える。ここで、点滅駆動とは、光源 1 6 を一度にターンオン及びターンオフさせる駆動を意味する。

10

【 0 0 2 7 】

液晶表示パネル 1 0 は、2 枚のガラス基板とこれらの間に形成された液晶層を含む。液晶表示パネル 1 0 の下部ガラス基板には、複数のデータライン D L と複数のゲートライン G L とが交差する。データライン D L とゲートライン G L との交差構造により液晶表示パネル 1 0 には、液晶セル C l c がマトリックス状に配置される。また、液晶表示パネル 1 0 の下部ガラス基板には、T F T、T F T に接続された液晶セル C l c の画素電極 1、及びストレージキャパシタ C s t などが形成される。

【 0 0 2 8 】

液晶表示パネル 1 0 の上部ガラス基板上には、ブラックマトリックス、カラーフィルタ及び共通電極 2 が形成される。共通電極 2 は、T N ( T w i s t e d N e m a t i c ) モードと V A ( V e r t i c a l A l i g n m e n t ) モードのような垂直電界駆動方式で上部ガラス基板上に形成され、I P S ( I n P l a n e S w i t c h i n g ) モードと F F S ( F r i n g e F i e l d S w i t c h i n g ) モードのような水平電界駆動方式で画素電極 1 と共に下部ガラス基板上に形成される。液晶表示パネル 1 0 の上部ガラス基板と下部ガラス基板の各々には、偏光板が取り付けられ、液晶と接する内面に液晶のプレチルト角を設定するための配向膜が形成される。

20

【 0 0 2 9 】

タイミングコントローラ 1 1 は、外部のシステムボード ( 図示せず ) からのタイミング信号 V s y n c、H s y n c、D E、D C L K に基づいてデータ駆動回路 1 2 とゲート駆動回路 1 3 との動作タイミングを制御するためのタイミング制御信号 D D C、G D C を発生する。タイミングコントローラ 1 1 は、データタイミング制御信号 D D C とゲートタイミング制御信号 G D C とを逡倍して、N ( N は、2 以上の正の整数 ) 倍速のサブフレーム周波数でデータ駆動回路 1 2 とゲート駆動回路 1 3 との動作を制御する。

30

【 0 0 3 0 】

また、タイミングコントローラ 1 1 は、単位フレーム期間を第 1 及び第 2 サブフレーム期間に時分割する。そして、タイミングコントローラ 1 1 は、周波数変調回路 2 0 から入力される単位フレームデータ R G B を光源制御回路 1 4 に供給し、光源制御回路 1 4 から入力される変調データ R ' G ' B ' をフレームメモリなどを利用して一フレーム単位に複写する。そして、N 倍速サブフレーム周波数に同期させて同じ変調データ R ' G ' B ' を第 1 及び第 2 サブフレーム期間中にデータ駆動回路 1 2 に繰り返して供給する。単位フレーム期間内で、元のデータ R ' G ' B ' は、第 1 サブフレーム期間中に画面に表示され、複写データ R ' G ' B ' は、第 2 サブフレーム期間中に画面に表示される。

40

【 0 0 3 1 】

データ駆動回路 1 2 は、複数のデータドライブ集積回路を備える。データドライブ集積回路は、クロック信号をサンプリングするためのシフトレジスタ、変調データ R ' G ' B ' を一時格納するためのレジスタ、シフトレジスタからのクロック信号にตอบสนองして変調データ R ' G ' B ' を 1 ライン分ずつ格納し、該格納された 1 ライン分のデータを同時に出力するためのラッチ、ラッチからのデジタルデータ値に対応してガンマ基準電圧の参照下で正極性 / 負極性のガンマ電圧を選択するためのデジタル / アナログ変換器、正極性 / 負極性のガンマ電圧により変換されたアナログデータが供給されるデータライン D L を選択

50

するためのマルチプレクサ及びマルチプレクサとデータラインDLとの間に接続された出力バッファなどを備える。

【0032】

データ駆動回路12は、タイミングコントローラ11の制御下で変調データR'G'B'をラッチし、該ラッチされたデータを正極性/負極性ガンマ補償電圧を利用して正極性/負極性のアナログデータ電圧に変換した後、データラインDLに供給する。

【0033】

ゲート駆動回路13は、複数のゲートドライブ集積回路を備える。ゲートドライブ集積回路は、シフトレジスタ、シフトレジスタの出力信号を液晶セルのTFT駆動に適したスイング幅に変換するためのレベルシフタ、及び出力バッファなどを備える。ゲート駆動回路13は、タイミングコントローラ11の制御下でスキャンパルス(又はゲートパルス)を順次出力してゲートラインGLに供給する。

【0034】

バックライトユニット18は、直下型とエッジ型のうちの何れか一つで実現できる。本発明は、MPRTの性能改善のために、従来とは異なり、点滅バックライト駆動方式を利用するので、バックライトユニットを構成する光源の配置位置に制限されない。図3に示すバックライトユニット18は、エッジ型バックライトユニットを例示したが、本発明のバックライトユニットは、エッジ型バックライトユニットに限定されず、公知のあらゆる構造のバックライトユニットでも実現できる。エッジ型バックライトユニット18は、導光板17、導光板17の側面に光を照射する複数の光源16、及び導光板17と液晶表示パネル10との間に積層された複数の光学シートを含む。

【0035】

光源16は、導光板17の少なくとも一側面に配置されることができる。例えば、光源16は、図4Aのように導光板17は、4側面に配置されることができ、図4Bのように、導光板17の上下両側面に配置されることができ、図4Cのように、導光板17の左右両側面に配置されることができ、図4Dのように、導光板17の一側面に配置されることができ、光源16は、冷陰極蛍光ランプ(Cold Cathode Fluorescent Lamp:CCFL)又は外部電極蛍光ランプ(External Electrode Fluorescent Lamp:EEFL)で実現することができる。しかしながら、駆動電流の調整に対応して輝度変化が即刻な発光ダイオード(LED)で実現することがさらに好ましい。導光板17は、その上部及び/又は下部面に形成された複数の陰刻/陽刻パターン、プリズムパターン、及びレンチキュラーパターンのうちの少なくとも何れか一つをさらに備えることができる。このようなパターンは、光経路への直進性を確保するとともに、ローカル領域単位でバックライトを制御できるようにする。光学シートは、1枚以上のプリズムシートと1枚以上の拡散シートを含んで導光板17から入射される光を拡散し、液晶表示パネル10の光入射面に対して実質的に垂直な角度で光の進行経路を屈折させる。光学シートは、DBEF(dual brightness enhancement film)を含むことができる。

【0036】

光源制御回路14は、光源16の点灯期間を制御するためのパルス幅変調(PWM)信号と、光源16の駆動電流を制御するための電流制御信号を含む光源制御信号LCSを発生する。PWM信号の最大デューティ比は、MPRT性能が向上できるように50%以下の範囲内で予め設定されることができ、電流制御信号により、駆動電流のレベルは、PWM信号の最大デューティ比に反比例するように設定される。すなわち、図12のように、PWM信号の最大デューティ比が小さく設定されるほど、駆動電流のレベルは高く設定される。これは、MPRT性能改善のために単位フレーム期間内で光源16の消灯時間が長くなることに伴って、画面の輝度低下を補償するためである。PWM信号のデューティ比は、予め設定された最大デューティ比以下の範囲内で入力映像に応じて異なる値に調節される。この場合、光源制御回路14は、単位フレームデータRGBに対して分析結果に基づいて最大デューティ比の範囲内でPWM信号のデューティ比を調

節することによって、グローバルディミング (Global Dimming) を実現するか、又はローカルディミングが実現できる。また、光源制御回路 14 は、MPRT のユニフォーミティ (Uniformity) を向上させるように、液晶表示パネル 10 での表示位置に応じて単位フレームデータ RGB に異なる変調幅を適用できる。光源制御回路 14 は、タイミングコントローラ 11 に内蔵されることができる。

【0037】

光源駆動回路 15 は、光源制御信号 LCS に応答して、第 1 サブフレーム期間中に光源 16 を全て消灯させ、第 2 サブフレーム期間内で光源 16 を全て点灯させることによって、光源 16 を点滅駆動させる。

【0038】

周波数変調回路 20 は、点滅の駆動時にフリッカーが認知されないように、単位フレーム周波数をアップ変調できる。このために、周波数変調回路 20 は、ビデオソースから供給される映像フレームデータに補間フレームデータを挿入して、単位フレームデータを生成する。例えば、周波数変調回路 20 は、60 Hz で入力される映像フレームデータ 1 枚当たりの補間フレームデータ 1 枚を挿入して単位フレームデータを生成することによって、単位フレーム周波数を 120 Hz にアップ変調できる。

【0039】

図 5 は、MPRT を改善するためのデータ記入及び光源の点灯 / 消灯タイミングを示す。図 6 は、MPRT のユニフォーミティを向上させるために、表示位置に応じて単位フレームデータ RGB の変調幅を異なるようにした結果を示す。

【0040】

図 5 に示すように、本発明は、単位フレーム周波数対比 N 倍に通倍されたサブフレーム周波数を利用して駆動回路を制御することによって、単位フレームを第 1 サブフレーム SF1 と第 2 サブフレーム SF2 とに時分割駆動する。そして、第 1 及び第 2 サブフレーム SF1、SF2 期間中に同じ変調データ R'G'B' を液晶表示パネルに表示する。このとき、光源は、第 1 サブフレーム SF1 期間中に消灯状態を維持した後、第 2 サブフレーム SF2 期間内で点灯される。このような駆動のみでも本発明は、図 7 にて後述する MPRT の向上効果を有する。

【0041】

図 6 のように、液晶 LC のサチュレーションタイミングは、液晶表示パネルのスキャン順序に合わせて液晶表示パネルの上部から下部へ行くほど遅延される。液晶表示パネルの全領域で液晶 LC のサチュレーションタイミングと光源の点灯タイミングとの間の差を減らすために、光源の点灯タイミングは、液晶表示パネルの中間部液晶 LC がサチュレーションされるタイミングを基準として合わせられる。本発明のように単位フレーム周波数を 2 倍に通倍し、単位フレーム内で同じデータを重複して印加すると、液晶がサチュレーションされるまでの所要時間が減るだけでなく、液晶がサチュレーションされた以後にもこの状態を安定的に維持できる。そして、第 2 サブフレーム SF2 期間内で光源を点灯させると、液晶表示パネルの全領域で液晶 LC のサチュレーションタイミングと光源の点灯タイミングとの間の差を減らすことができる。ただし、この場合、液晶表示パネル 10 の中間部分での MPRT は極めて良くなるが、液晶表示パネル 10 の上下端部での MPRT は、中間部分ほどは良くならない。なお、図 6 においては、下端部の MPRT のみが問題となるが、製造の段階で上下反転された場合のことも考慮すると上下端部の MPRT に対策を施すのが望ましい。MPRT のユニフォーミティを向上させるために、本発明は、液晶表示パネル 10 での表示位置に応じて単位フレームデータ RGB に対するデータ変調幅を異なるようにする。すなわち、本発明は、液晶表示パネル 10 の中間部分から上下端部に遠ざかるほど単位フレームデータ RGB に対するデータ変調幅を大きくすることによって、上下端部での液晶応答速度を中間部分より速くする。上下端部での液晶応答速度が速くなると、光源の点灯タイミングを液晶表示パネルの中間部液晶 LC がサチュレーションされるタイミングを基準として合せても、液晶表示パネルの全領域で液晶 LC のサチュレーションタイミングと光源の点灯タイミングとの間の差が大幅に減って、MPRT のユニ

10

20

30

40

50

オーミティーが大きく向上する。光源の点灯タイミングについて、好ましくは、光源は第2サブフレーム期間内で液晶表示パネルの液晶が全てサチュレーションされた後に点灯される。

#### 【0042】

図7は、従来と比較してMPRT性能が向上するシミュレーション結果を示す。図7の(A)及び(B)において、横軸は、時間(ms)を、縦軸は、定量化された輝度値を各々示す。図7の(A)は、フレーム周波数を60Hzに、PWM信号のデューティ比を100%に設定した従来駆動を示す。そして、図7の(B)は、単位フレーム周波数を120Hzに、PWM信号の最大デューティ比を50%に設定し、二つのサブフレーム期間に時分割駆動する本発明の一例を示している。

10

#### 【0043】

図7の(A)のように、光源BLを100%デューティで点灯させ、液晶LCを駆動させて表示映像を第1階調(例えば、ブラック階調)から第2階調(例えば、ホワイト階調)に変化させる場合、表示パネルの輝度は、第2階調を実現するために第1目標輝度値1.0に順次変化する。このとき、MPRT値は、第1目標輝度値(1.0)の10%(0.1)から90%(0.9)になるまでの応答時間は13.93(17.38-3.45)msである。

#### 【0044】

これに対し、図7の(B)のように、光源BLを50%デューティで点灯させ、液晶LCを駆動させて表示映像を第1階調(例えば、ブラック階調)から第2階調(例えば、

20

#### 【0045】

図7の(B)のようなシミュレーション結果から分かるように、本発明は、図7の(A)のような従来に比べてMPRT値を大幅に減らすことによって、MPRTの性能を大きく向上させることができる。

30

#### 【0046】

図8～図12は、MPRTのユニフォーミティーを向上させるための光源制御回路14の構成及び動作を説明するための図である。

#### 【0047】

図8に示すように、光源制御回路14は、データ変調部141、利得値算出部142、及びデューティ調節部143を備える。

#### 【0048】

データ変調部141は、単位フレームデータRGBを変調する際に、データの表示位置に応じてデータ変調幅が異なるようにする。データ変調部141は、液晶表示パネルを縦方向に沿って複数のブロックに分割し、データ変調幅を、中間ブロックを基準に前記中間

40

#### 【0049】

このために、データ変調部141は、図9のように液晶表示パネルが5個のブロックに分割された場合、中間ブロックに表示されるデータを第1変調幅OD1だけ変調するための第1ルックアップテーブルLUT1、中間ブロックを基準に第1距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを第1変調幅OD1より大きい第2変調幅OD2だけ変調するための第2ルックアップテーブルLUT2、及び中間ブロックを基準に第1距離より遠い第2距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを第2変調幅OD2より大きい第3変調幅OD3だけ変調するための第3ルックアップテーブルL

50

UT3で実現することができる。

【0050】

また、データ変調部141は、図10のように液晶表示パネルが5個のブロックに分割された場合、中間ブロックに表示されるデータを第1変調幅ODだけ変調するためのルックアップテーブルLUT、中間ブロックを基準に第1距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを第1変調幅ODより大きい第2変調幅 $OD + \alpha$ だけ変調するために、ルックアップテーブルLUTの出力に第1加重値 $\alpha$ を加算する第1加算器、及び中間ブロックを基準に第1距離より遠い第2距離にある上端ブロックと下端ブロックとに表示されるデータを第2変調幅 $OD + \alpha$ より大きい第3変調幅 $OD + 2\alpha$ だけ変調するために、ルックアップテーブルLUTの出力に第1加重値 $\alpha$ より大きい第2加重値 $2\alpha$ を加算する第2加算器で実現することができる。

10

【0051】

利得値算出部142は、単位フレームデータRGBを分析してフレーム代表値を導き出し、このフレーム代表値を基にした画面単位又は予め決まった所定領域単位で利得値Gを算出して、デューティ調節部143に供給する。利得値Gは、フレーム代表値が高いほど高い値に決定され、フレーム代表値が低いほど低い値に決定されることができる。

なお、フレーム代表値は、一画面全体を基準に算出されるか、又は一画面より小さく設定されたブロック単位で算出され、PWM信号のデューティ比が一画面全体又は前記ブロック単位で調節されるようにしてもよい。

【0052】

20

デューティ調節部143は、利得値Gに応じてPWM信号のデューティ比を調節する。PWM信号のデューティ比は、予め設定された最大50%以下の範囲内で利得値Gに比例するように調節されうる。デューティ調節部143は、光源の点灯タイミング調節を介してPWM信号のデューティ比を調節することができる。例えば、デューティ調節部143は、図11のように、 $K(K \leq 50)\%$ のデューティ比を実現するために、光源の点灯タイミングを第1時点 $t_1$ に調節でき、 $K\%$ より小さなデューティ比を実現するために、光源の点灯タイミングを第2時点 $t_2$ に調節できる。

【0053】

上述したように、本発明に係る液晶表示装置は、単位フレーム周波数より速いサブフレーム周波数で駆動回路の動作を制御し、単位フレームを第1及び第2サブフレームに分割して同じデータを繰り返し表示すると共に、第1サブフレーム期間中に光源を全て消灯させ、第2サブフレーム期間内で光源を全て点灯させる。そして、単位フレーム内で光源の点灯時間が減った分だけ光源の駆動電流を上げる。また、本発明に係る液晶表示装置は、液晶表示パネルの中間部分から上下端部に遠ざかるほど、単位フレームデータに対するデータ変調幅を大きくすることで、上下端部での液晶応答速度を中間部分より速くする。このような点滅バックライト駆動方式により、本発明に係る液晶表示装置は、輝度の低下無しで又は光源の点灯/消灯タイミング差による光干渉無しで、MPRTの性能及びユニフォーミティを大きく向上させることができる。

30

【0054】

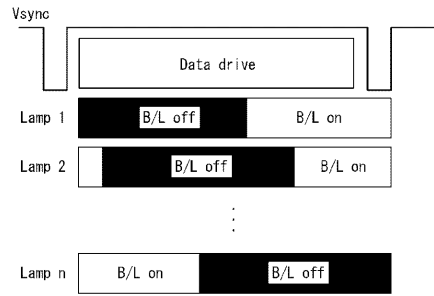
なお、本発明に係る液晶表示装置は、MPRTを改善するために光源を点滅駆動させるために、エッジ型バックライトユニットでもが実現可能である。光拡散のために光源と拡散板との間の十分な離隔距離を要求する直下型バックライトユニットに比べて、エッジ型バックライトユニットは、薄い厚さで実現することができる。その結果、本発明に係る液晶表示装置は、最近の薄型化傾向に容易に応えることができる。

40

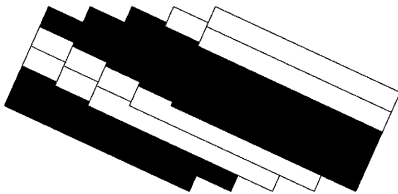
【0055】

以上説明した内容から当業者であれば本発明の技術思想から逸脱しない範囲内で多様な変更及び修正が可能であることが分かる。したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲により定められなければならない。

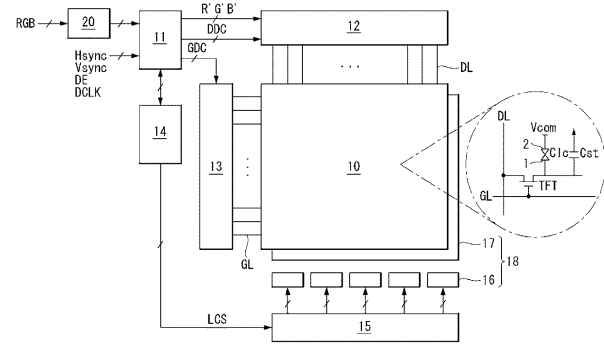
【図 1】



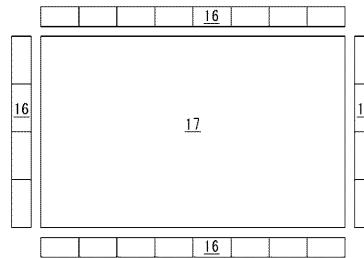
【図 2】



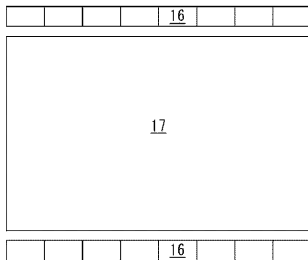
【図 3】



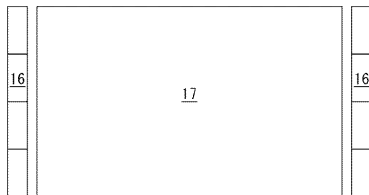
【図 4 A】



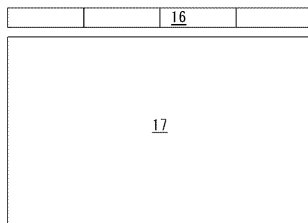
【図 4 B】



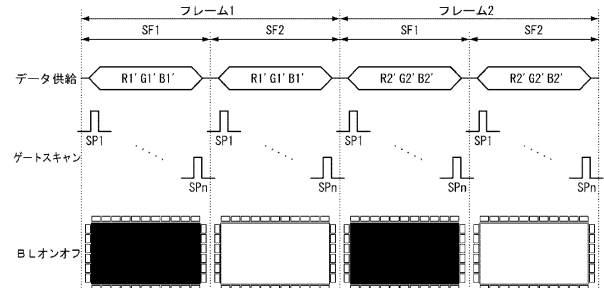
【図 4 C】



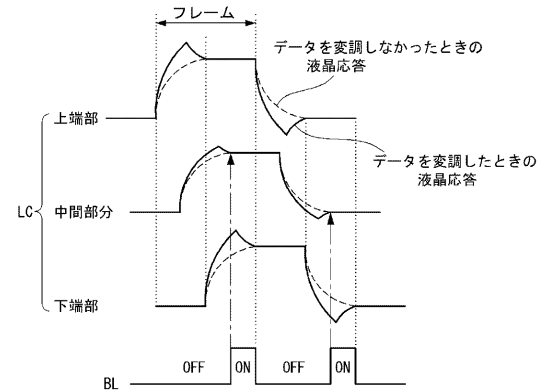
【図 4 D】



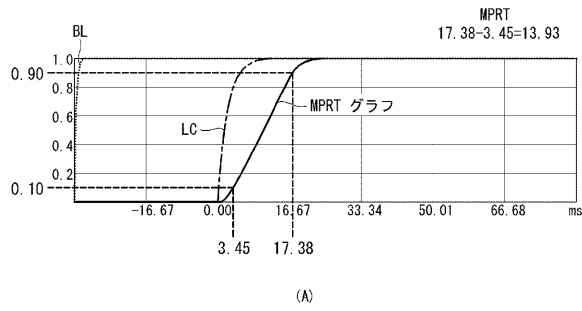
【図 5】



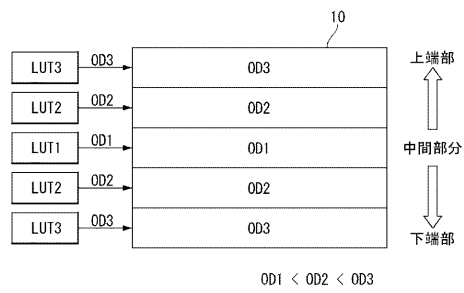
【図 6】



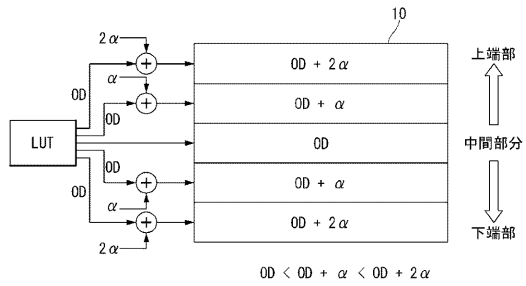
【図 7】



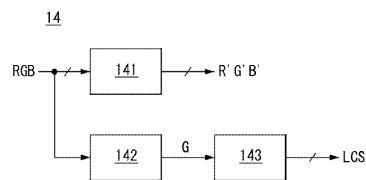
【図 9】



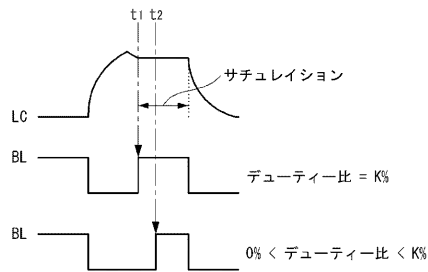
【図 10】



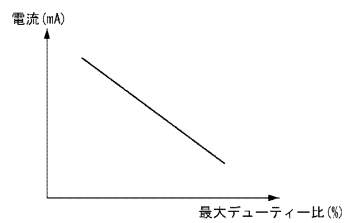
【図 8】



【図 11】



【図 12】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
                   G 0 9 G   3/20   6 4 1 E  
                   G 0 9 G   3/20   6 5 0 J

(72)発明者 キム キドク  
           大韓民国 4 1 3 - 8 3 3 キョンギド パジュシ ギョハウップ ドンベリ チェクヒャンギ  
           メウル ドンムン グッドモーニング ヒル 1 0 1 1 - 1 5 0 2

(72)発明者 イ デヒュン  
           大韓民国 4 1 3 - 7 7 1 キョンギド パジュシ グミョンドン セコット メウル アパート  
           メント 1 0 1 - 1 4 0 5

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開2009 - 237352 (JP, A)  
               特開2003 - 271111 (JP, A)  
               特開2009 - 175740 (JP, A)  
               特開平07 - 199149 (JP, A)  
               特開2009 - 162937 (JP, A)  
               特開2009 - 109736 (JP, A)  
               特開2009 - 244287 (JP, A)  
               特開2009 - 229553 (JP, A)  
               特開2009 - 223259 (JP, A)  
               特開2009 - 175346 (JP, A)  
               特開2009 - 010676 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
           G 0 2 F       1 / 1 3 3  
           G 0 9 G       3 / 3 6

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其驱动方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5523278B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2014-06-18 |
| 申请号            | JP2010234200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 申请日     | 2010-10-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | Eruji显示有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | Eruji显示有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | イ ス ン フ ァ<br>キ ム キ ド ク<br>イ デ ヒ ユ ン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 发明人            | イ ス ン フ ァ<br>キ ム キ ド ク<br>イ デ ヒ ユ ン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G3/3406 G09G2320/0233 G09G2320/0261 G09G2320/0285 G09G2340/0435                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| FI分类号          | G02F1/133.570 G02F1/133.535 G09G3/36 G09G3/20.660.V G09G3/20.641.R G09G3/20.641.E G09G3/20.650.J                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H193/ZA04 2H193/ZA05 2H193/ZE04 2H193/ZF17 2H193/ZG04 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG43 2H193/ZG50 2H193/ZG57 2H193/ZG58 2H193/ZQ06 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 5C006/AA14 5C006/AF01 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BF28 5C006/EA01 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 |         |            |
| 代理人(译)         | 吉泽博                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 优先权            | 1020090134647 2009-12-30 KR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | JP2011138105A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够改善运动图像响应时间的液晶显示装置;并提供一种驱动液晶显示装置的方法。ZSOLUTION：液晶显示装置包括：液晶显示面板;数据驱动电路，用于驱动液晶显示面板的数据线;栅极驱动电路，用于驱动液晶显示面板的栅极线;定时控制器，被配置为将单位帧周期划分为第一和第二子帧周期，以在第一和第二子帧周期期间将相同的单位帧数据重复地提供给数据驱动电路并且乘以单位帧频率和用帧频率（单位帧频率\* N）控制驱动电路的操作时序，其中N是等于或大于2的正整数;背光源，包括至少一个光源并向液晶显示面板施加光;光源驱动电路，被配置为在第一子帧期间关闭所有光源并且在第二子帧期间打开所有光源。Z

## 【 図 6 】

