

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4829533号  
(P4829533)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 535
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
HO1L 33/00 (2010.01)	HO1L 33/00 J
	HO1L 33/00 L

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-157282 (P2005-157282)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成17年5月30日(2005.5.30)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-346066 (P2005-346066A)		Samsung Mobile Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成17年12月15日(2005.12.15)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
審査請求日	平成20年2月25日(2008.2.25)		San #24 Nongseo-Dong,
(31) 優先権主張番号	10-2004-0040295		Giheung-Gu, Yongin-City,
(32) 優先日	平成16年6月3日(2004.6.3)	(74) 代理人	110000981
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極が配置される第 1 基板と第 2 電極が配置される第 2 基板の間に配置される液晶及び少なくとも一つの画素電極に赤，緑，青の光を順次に透過させるように制御する光源制御装置を含む液晶表示装置において：

前記光源制御装置の第 1 端子に第 1 端子が連結される第 1 赤 LED と；

前記第 1 赤 LED の第 2 端子に第 1 端子が連結される第 2 赤 LED と；

前記光源制御装置の第 1 端子に第 1 端子が連結される第 1 緑 LED と；

前記第 1 緑 LED に同方向並列に連結される第 2 緑 LED と；

前記光源制御装置の第 1 端子に第 1 端子が連結される青 LED とを含み，

前記第 1 赤 LED 及び第 2 赤 LED を発光させるため印加する第 1 電圧と，前記第 1 緑 LED 及び第 2 緑 LED を発光させるため印加する第 2 電圧と，前記青 LED を発光させるため印加する第 3 電圧とのレベルが略同一であることを特徴とする，液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光源制御装置の第 1 端子は，前記第 1 赤 LED，前記第 2 赤 LED，前記第 1 緑 LED，前記第 2 緑 LED，または前記青 LED のうち少なくとも一つに印加する電圧を出力する端子であ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】

前記第 1 赤 LED，前記第 2 赤 LED，前記第 1 緑 LED，前記第 2 緑 LED，または前記青 LED のうち少なくとも二つが，一つのチップとして一体に形成されていることを

特徴とする，請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 赤 L E D 及び第 2 赤 L E D で発光する輝度と，前記第 1 緑 L E D 及び第 2 緑 L E D で発光する輝度と，前記青 L E D で発光する輝度とは略同一であることを特徴とする，請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 赤 L E D の第 2 端子は，前記光源制御装置の第 2 端子に連結され，前記第 1 緑 L E D 及び第 2 緑 L E D の第 2 端子は前記光源制御装置の第 3 端子に共通に連結され，前記青 L E D の第 2 端子は前記第 4 端子に連結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。

10

【請求項 6】

前記光源制御装置の第 2 端子は，前記第 1 赤 L E D 及び第 2 赤 L E D の第 2 端子を連結する端子で，前記光源制御装置の第 3 端子は前記第 1 緑 L E D 及び第 2 緑 L E D の第 2 端子を連結する端子であり，前記光源制御装置の第 4 端子は前記青 L E D の第 2 端子を連結する端子であることを特徴とする，請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 赤 L E D ，前記第 2 赤 L E D ，前記第 1 緑 L E D ，前記第 2 緑 L E D ，および前記青 L E D の第 1 端子は，アノードであり，第 2 端子はカソードであることを特徴とする，請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置にかかり，特にフィールド順次駆動方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近来パーソナルコンピュータやテレビなどの軽量化及び薄型化によって，表示装置も軽量化及び薄型化が要求されている。このような要求に従って，陰極線管（C R T）の代わりに液晶表示装置（L C D）のようなフラットパネル型表示装置が開発されている。

30

【0003】

L C D は二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶物質に，電界を印加し，この電界の強さを調節して外部の光源（バックライト）から基板を透過する光の量を調節することによって所望の画像信号を得る表示装置である。

【0004】

このような L C D は，携帯が簡便なフラットパネル型表示装置の中で代表的なものであって，この中でも薄膜トランジスタ（T F T）をスイッチング素子に利用した T F T - L C D が主に利用されている（例えば，韓国公開特許公報第 10 - 2002 - 0010653 号公報等参照）。

40

【0005】

T F T - L C D の各画素は，液晶を誘電体とする容量，つまり液晶容量としてモデリングすることができるが，各画素の等価回路を図 1 に示す。

【0006】

図 1 に示すように，液晶表示装置の各画素は，データ線 D m と走査線 S n に各々ソース電極とゲート電極が連結される T F T 10 と T F T のドレーン電極と共通電圧 V c o m の間に連結される液晶容量 C l と T F T のドレーン電極に連結される蓄積容量 C s t を含む。

【0007】

図 1 で，走査線 S n に走査信号が印加されて T F T 10 が導通されれば，データ線に供

50

給されたデータ電圧  $V_d$  が、TFT を通して各画素電極（図示せず）に印加される。そうすると、画素電極に印加される画素電圧  $V_p$  と共通電圧  $V_{com}$  の差に該当する電界が液晶（図1では等価的に液晶容量に示した）に印加されて、この電界の強さに対応する透過率に従って光が透過するようにする。この時、画素電圧  $V_p$  は1フレームまたは1フィールドの間、維持されるべきであるが、図1で蓄積容量  $C_{st}$  は、画素電極に印加された画素電圧  $V_p$  を維持するため、補助的な役割を行う。

【0008】

一般に液晶表示装置は、カラーイメージを表示する方式によって、カラーフィルター方式とフィールド順次駆動方式の2種類方式に分けることができる。

【0009】

カラーフィルター方式の液晶表示装置は、二つの基板のうちの一つの基板に赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色からなるカラーフィルター層を形成し、このカラーフィルター層を透過する光量を調節することによって所望の色調を表示する。カラーフィルター方式のLCDは、単一光源から照射される光を赤、緑、青の各色フィルター層を透過させるに当たり、R、G、B各色フィルター層を透過する光量を調節して、R、G、B色を組み合わせることによって所望の色調を表示する。

【0010】

このように単一光源と3色カラーフィルター層を利用してカラーを表示する液晶表示装置においては、R、G、Bの領域ごとに各々対応する単位画素が必要であるので、白黒のみを表示する場合に比して3倍の画素が必要となる。従って、高解像度の画像を得るためには、液晶表示装置パネルの精巧な製造技術が要求される。

【0011】

また、液晶表示装置基板に別途のカラーフィルター層を形成する製造上の難しさに加えて、カラーフィルター自体の透過損失という問題がある。

【0012】

フィールド順次駆動方式の液晶表示装置は、R、G、Bごとに独立した光源を順次周期的に点灯して、その点灯周期に同期して各画素に対応する色信号を加えることによってフルカラー（天然色）の画像を得る。つまり、フィールド順次駆動方式の液晶表示装置によると、一つの画素をR、G、Bの色別単位画素に分割しないで、一つの画素にR、G、Bバックライトから出力されるR、G、B3原色の光を時分割的に順次表示することによる目の残像効果を利用して、カラーイメージを表示する。

【0013】

このようなフィールド順次駆動方式は、さらにアナログ駆動方式とデジタル駆動方式に分けることができる。

【0014】

アナログ駆動方式は、表示しようとする階調数に対応する複数の階調電圧を設定して、階調電圧のうち階調データに相応する一つの階調電圧を選択して、選択された階調電圧により液晶パネルを駆動することで、印加された階調電圧に対応する透過光量により階調表示を行う。

【0015】

図2は、従来のアナログ駆動方式の液晶表示装置による駆動電圧及び透過光量を示す。図2で、駆動電圧は液晶に印加される電圧を意味し、光透過率は、液晶に光が印加される場合、印加された光に対する透過比率を意味する。つまり、光透過率というのは、液晶が光を透過させることができる、ねじれ程度を意味する。

【0016】

図2を参照すると、赤色を表示するためのRフィールド期間  $T_r$  で、 $V_{11}$  レベルの駆動電圧が液晶に印加されて  $V_{11}$  レベルの駆動電圧に相応する光が液晶を透過する。緑色を表示するためのGフィールド期間  $T_g$  では、 $V_{12}$  レベルの駆動電圧が印加されて、 $V_{12}$  レベルの駆動電圧に相応する光が液晶を透過する。

【0017】

10

20

30

40

50

そして、青色を表示するためのBフィールド期間 $T_b$ で、V13レベルの駆動電圧が印加されて、V13レベルの駆動電圧に相応する光透過率が得られる。 $T_r$ 、 $T_g$ 、 $T_b$ の各期間に透過した赤、緑、青色の合計により所望のカラーイメージが表示される。

【0018】

一方、デジタル駆動方式は、液晶に印加される駆動電圧を一定にし、電圧印加時間を制御して階調表示を遂行する。このようなデジタル駆動方式によると、駆動電圧を一定に維持して電圧印加時間及び電圧非印加時間を制御して液晶を透過する累積光量を調節することによって階調を表示する。

【0019】

図3は、従来に係るデジタル駆動方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図を示しており、所定ビットの駆動データによる駆動電圧の波形と、それにともなう液晶の光透過率を示したものである。

【0020】

図3を参照すると、各階調に相応する階調波形データが所定ビット、例えば7ビットのデジタル信号が提供され、7ビットのデータによる階調波形が液晶に印加される。そして、印加された階調波形によって液晶の光透過率が決定されて、階調表示を遂行する。

このような従来のフィールド順次方式の液晶表示装置は、R、G、BバックライトとしてLED（発光ダイオード）を使用して、順次に赤、緑、青LEDを駆動させる。つまり、フィールド順次方式は、赤色を表示するRフィールド期間、緑色を表示するGフィールド期間、青色を表示するBフィールド期間を設け、各期間で赤色を出すためのRLED、緑色を出すためのGLED及び青色を出すためのBLEDが順次に通電される。このような各LEDが発光する期間に、各々のR、G、Bデータを液晶に印加して累積された光を通してカラーイメージが表示される。

【0021】

図4は、従来に係る赤、緑、青色を出すための各LEDとこれを駆動する光源制御装置の連結を示す。

【0022】

図4に示すように、従来のLED使用法は、赤、緑、青LED（RLED、GLED、BLED）毎に一個ずつ用い、各々光源制御装置に連結されている。光源制御装置は、画素に階調データが印加されると同時に赤、緑、青LEDが順次に導通されるように制御し、各LEDが適切な輝度を有して発光するように順方向電圧 $V_f$ を印加する。

【0023】

図4で、各色LEDのアノードが、順方向電圧を出力する端子（VLED）に共通連結されて、それぞれのLED（RLED、GLED、BLED）のカソードは色別端子（R\_\_OUT、G\_\_OUT、B\_\_OUT）に連結されている。この時、各色別端子（R\_\_OUT、G\_\_OUT、B\_\_OUT）が順次に導通されると同時にそれぞれのLED（RLED、GLED、BLED）に順次に順方向電圧（ $V_f$ ）を印加し、LEDを順次に通電させる。

ここで、R、G、B各色のLEDは、その物理的特性上、通電させるための電圧が各々異なり、順方向電圧 $V_f$ の値による順方向電流 $I_f$ も各々異なる。また、順方向電流による輝度量が、それぞれのLED（RLED、GLED、BLED）毎に異なる。ここで、順方向電圧 $V_f$ の意味は、LEDに通電させるために各LEDに印加する電圧のことをいい、順方向電流 $I_f$ は、順方向電圧が印加された場合、LEDを流れる電流を意味する。

【0024】

図5は、一般的なR、G、B各LEDにおける順方向電圧 $V_f$ と順方向電流 $I_f$ の関係及び順方向電流と相対的輝度の関係を示す。図5の（a）は、順方向電圧 $V_f$ とこれに伴う順方向電流の関係を示しており、図5の（b）は順方向電流とこれに伴う相対輝度を示す。

【0025】

図5の（b）を参照すると、順方向電流 $I_f$ が20mAの場合を基準にして、R、G、

10

20

30

40

50

B各LEDの相対輝度を合わせていることが分かる。

【0026】

R, G, Bのホワイトバランスを合わせるためには, 互いが相対的にほとんど一致すべきなので, 図5の(b)から分かるように, 順方向電流 $I_f$ が20mAの場合に, ホワイトバランスが合うようになる。

【0027】

このような順方向電流 $I_f$ を印加するための順方向電圧 $V_f$ は, 図5の(a)を参照すると, 赤LEDに印加される電圧は約2.1V, 緑LEDに印加される電圧は約3.4V程度であり, 青LEDに印加される電圧は約3.25Vである。つまり, R, G, Bの各LEDに各々2.1V, 3.4V, 3.25Vを印加する場合, 所望のホワイトバランスに合わせることができる。

10

【0028】

しかし, 先に説明したように緑LEDと青LEDは, ホワイトバランスを合わせることができる輝度を出すのに必要な順方向電圧 $V_f$ の値は, それぞれ3.4V, 3.25Vとなり, ほとんど差がないが, 赤LEDは相対的に低い2.1Vの電圧を示す。このような順方向電圧 $V_f$ は, 光源制御装置の端子(VLED端子)から提供され, 光源制御装置は順次にR, G, B各色LED毎に異なる順方向電圧 $V_f$ を印加する。この時, 緑LEDの順方向電圧(3.4V)と青LEDの順方向電圧(3.25V)は電圧の差があまり生じないが, 赤LEDの順方向電圧(2.1V)は相対的に他のLED(緑, 青LED)の順方向電圧との差が生じる。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0029】

このように赤LEDの順方向電圧( $V_f$ , 2.1V)が相対的に低くなることで, 順方向電圧を供給する光源制御装置の直流電源系に電圧リップルが多く発生する。つまり, 順方向電圧を供給する光源制御装置から差が大きい順方向電圧 $V_f$ を順次に供給する場合, 電源系にかかる負荷が急変するので電源電圧にリップルが発生する。このようなリップルの発生は, 各LEDの光量を制御するに当たり, 多くの問題を起こす可能性がある。

【0030】

本発明は, 上記問題点に鑑みてなされたものであり, 本発明の目的は, 各LEDの順方向電圧に関する差の発生を最小限にすることが可能な, 新規かつ改良された液晶表示装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0031】

上記課題を解決するため, 本発明の第1の観点によれば, このような目的を達成するため, 本発明の特徴による液晶表示装置は, 第1電極が配置される第1基板と第2電極が配置される第2基板の間に形成される液晶及び一つの画素に赤, 緑, 青の光を順次に透過させるように制御する光源制御装置を含む液晶表示装置において, 光源制御装置の第1端子に, 第1端子が連結される第1赤LED; 第1赤LEDの第2端子に第1端子が連結される第2赤LED; 光源制御装置の第1端子に, 第1端子が連結される第1緑LED; 及び光源制御装置の第1端子に, 第1端子が連結される青LEDを含む。ここで, 光源制御装置の第1端子に, 第1端子が連結されて, 第1緑LEDと並列に連結される第2LEDをさらに含む。

40

【0032】

この時, 第1及び第2LEDを発光させるため印加する第1電圧, 第1及び第2緑LEDを発光させるため印加する第2電圧及び青LEDを発光させるため印加する第3電圧のレベルの差がほとんどないことを特徴とする。そして, 第1及び第2赤LEDで発光する輝度, 第1及び第2緑LEDで発光する輝度及び青LEDで発光する輝度は実質的に同一であることをもう一つの特徴とする。

【0033】

50

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1電極が配置される第1基板と第2電極が配置される第2基板の間に配置される液晶及び少なくとも一つの画素電極に赤、緑、青の光を順次に透過させるように制御する光源制御装置を含む液晶表示装置が提供される。上記液晶表示装置は、光源制御装置の第1端子に、第1端子が連結される第1赤LED；第1赤LEDの第2端子に第1端子が連結される第2赤LED；光源制御装置の第1端子に第1端子が連結される第1緑LED；および光源制御装置の第1端子に第1端子が連結される青LEDを含むことを特徴としている。

【0034】

上記第1緑LEDに同方向並列に連結される第2緑LEDをさらに含むように構成してもよい。光源制御装置の第1端子は、LEDに印加する電圧を出力する端子であるように構成してもよい。

10

【0035】

上記第1及び第2赤LEDを発光させるため印加する第1電圧、上記第1及び第2緑LEDを発光させるため印加する第2電圧、上記青LEDを発光させるため印加する第3電圧レベルの差がほとんど生じないように構成してもよい。

【0036】

上記LEDの内、少なくとも2個が、一つのチップとして一体に形成されているように構成してもよい。

【0037】

上記第1及び第2赤LEDで発光する輝度、前記第1及び第2緑LEDで発光する輝度及び前記青LEDで発光する輝度は実質的に同一であるように構成してもよい。

20

【0038】

上記第2赤LEDの第2端子は、光源制御装置の第2端子に連結され、第1及び第2緑LEDの第2端子は光源制御装置の第3端子に共通連結され、青LEDの第2端子は第4端子に連結されるように構成してもよい。

【0039】

上記光源制御装置の第2端子は、第1、第2赤LEDの第2端子を連結する端子で、光源制御装置の第3端子は第1、第2緑LEDの第2端子を連結する端子であり、光源制御装置の第4端子は青LEDの第2端子を連結する端子であるように構成してもよい。

【0040】

上記各LEDの第1端子は、アノードであり、第2端子はカソードであるように構成してもよい。

30

【発明の効果】

【0041】

以上説明したように、本発明によれば、2つの赤LEDを直列に連結することによって各LEDの順方向電圧の差がほとんど生じなくなるので、順方向電圧のリップルを減らすことができる。また、電力を最も多く消費する緑LEDを並列に連結することによって、消費電力をさらに減らすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

40

【0043】

図面から本発明を明確に説明するため、説明と関係ない部分は省略した。明細書全体を通して類似した部分については同一図面符号を付けた。

【0044】

以下、図6～図8を参照して本発明の実施形態による液晶表示装置について説明する。本発明の実施形態による液晶表示装置は適当なR、G、B各色のLED個数及び適切な連結関係を有する液晶表示装置に関する。図6は、本発明の実施形態による液晶表示装置を

50

示す。

【0045】

図6に示したように、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、液晶表示装置パネル100、走査ドライバー200、データドライバー300、階調電圧発生部500、タイミング制御装置400、各々赤、緑、青色を出力するLED600a、600b、600c及び光源制御装置700を含む。

【0046】

液晶表示装置パネル100には、ゲートオン信号を伝達するための複数の走査線が形成されており、複数の走査線と絶縁されながら交差し、階調データに該当する階調データ電圧及びリセット電圧を伝達するためのデータ線が形成されている。行列形態に配列された複数の画素110は、各々走査線とデータ線によって囲まれている。各画素は、走査線とデータ線に各々ゲート電極及びソース電極が連結される薄膜トランジスタ(図示せず)、薄膜トランジスタのドレイン電極に連結される画素容量(図示せず)と蓄積容量(図示せず)を含む。

【0047】

走査ドライバー200は、走査線に順次に走査信号を印加し、走査信号が印加された走査線にゲート電極が連結されるTFTを導通させる。

【0048】

タイミング制御装置400は、外部またはグラフィック制御装置(図示せず)から階調データ信号(R, G, B DATA)、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsyncを受信して、必要な制御信号(Sg, Sd, Sb)を各々走査ドライバー200、データドライバー300及び光源制御装置700に供給し、階調データ(R, G, B DATA)を階調電圧発生部500に供給する。

【0049】

階調電圧発生部500は、階調データに対応する階調電圧を生成してデータドライバー300に供給する。データドライバー300は、階調電圧発生部500によって出力される階調電圧を当該データ線に印加する。

【0050】

各色LED(600a, 600b, 600c)は、各々赤、緑、青に該当する光をLCDパネルに向かって出力し、光源制御装置700は、各色LED(600a, 600b, 600c)の点灯時期を制御する。ここで、本発明の実施形態によるLED(600a, 600b, 600c)は、各LEDに印加する順方向電圧Vfの値の差によって発生する電圧リップルを防止する適切な構造を有する。また、本発明の他の実施形態によるLED(600a, 600b, 600c)は、消費電力を減少させる適切な構造を有する。

【0051】

この時、データドライバー300から当該階調電圧をデータ線に供給する時点と光源制御装置700によってR, G, B各色LEDを点灯する時点は、タイミング制御装置500から出力される制御信号によって同期できる。

【0052】

図7は、本発明の第1実施形態による光源制御装置700に連結されるそれぞれのLEDの構造を示す。本発明の第1実施形態によるLEDの構造は2つの赤LED(RLED1, RLED2)を直列に連結して各LEDに印加する順方向電圧Vfの値の偏差を減らし、電圧リップルを防止する。

【0053】

図7に示したように、本発明の第1実施形態によるそれぞれのLED構造は直列に連結される2つの赤LED(RLED1, RLED2)、一つの緑LEDGLLED及び一つの青LED(BLED)が、各々光源制御装置700に連結される構造を有する。ここで、それぞれのLEDは、一つのICチップとして一体に形成されて、このようなICチップを複数使用する場合は、それぞれのICチップの中に、前記図7のような構造を有するLEDで構成される。

10

20

30

40

50

## 【0054】

図5で説明したように、ホワイトバランスを合わせるためには、赤LEDを2つ使用した場合の輝度と従来のように一つの赤LEDを使用する場合の輝度を同一に合わせる。つまり、直列に連結される2つの赤LED(RLED1, RLED2)を使用時の輝度が一つのLEDを使用した場合の輝度と同一にするためには、直列に連結された2つの赤LED(RLED1, RLED2)が各々50%ずつ分担して輝度を出さなければならない。

## 【0055】

上記のような点を勘案して図5の(b)を参照すると、既存の相対輝度が100の場合において、相対的輝度を50にするためには、直列に連結される赤LED(RLED1, RLED2)に相対輝度50に相当する10mAを印加するべきである。従って、直列に連結された赤LED(RLED1, RLED2)に10mAの電流を流す場合、相対的に各々50の輝度を出して、2つの赤LEDの全体輝度合計は100になる。ここで、それぞれの赤LED(RLED1, RLED2)に10mAの電流を流れるようにするためには、図5の(a)を参照するとそれぞれの赤LED(RLED1, RLED2)に1.9Vの順方向電圧を印加すればよい。従って、直列に連結された2つの赤LED(RLED1, RLED2)に各々10mAの電流を流れるようにして、各々50の相対的輝度を出すようにするためには3.8V( $1.9 \times 2 = 3.8V$ )の順方向電圧を印加する。

## 【0056】

このように赤LEDを2つ直列に連結した場合、光源制御装置の端子VLEDから出力される順方向電圧Vfrは3.8Vとなる。従って、直列に連結された2つの赤LED(RLED1, RLED2)の順方向電圧Vfrは3.8V、緑LED(GLED)の順方向電圧Vfgは3.4V及びBLEEDの順方向電圧Vfbは3.25Vになって、光源制御装置の端子VLEDで各LEDに出力する順方向電圧はほとんど差がなくなる。これによって、光源制御装置の端子VLEDから出力される順方向電圧のリップルを減らすことができる。この時、R, G, B各色LEDの相対輝度は、従来のように100になるため、ホワイトバランスには問題が起こらない。

## 【0057】

一方、緑LED(GLED)と青LED(BLED)は、従来と同じ順方向電圧である各々3.4V(Vfg)及び3.25V(Vfb)が印加されて、これによって流れる順方向電流Ifはいずれも20mAである。

## 【0058】

この時、本発明の第1実施形態によるLEDの構造から、各LEDで消費する消費電力を調べると次のようになる。

## 【0059】

まず、赤LED(RLED1, RLED2)では消費電力は以下に示す式1によって求められる。

## 【0060】

## 【数1】

$$P(\text{電力}) = V(\text{電圧}) \times I(\text{電流}) = 3.8V \times 10mA = 38mW \quad \dots (\text{式1})$$

## 【0061】

順方向電圧Vfrが、3.8Vで、赤LEDを通して流れる電流が10mAであるので上記式1で示す消費電力になる。

## 【0062】

次に、緑LED(GLED)の消費電力は以下に示す式2によって求められる。

## 【0063】

【数 2】

$$P \text{ (電力)} = V \text{ (電圧)} \times I \text{ (電流)} = 3.4 \text{ Volt} \times 20 \text{ mA} = 68 \text{ mW} \quad \dots \text{ (式 2)}$$

緑 LED に印加される順方向電圧  $V_{fb}$  が 3.4 V であり、これによって流れる電流が 20 mA であるので、前記数式 2 で示す消費電力になる。

【0064】

また、青 LED ( BLEED ) の消費電力は以下に示す式 3 により求められる。

【0065】

10

【数 3】

$$P \text{ (電力)} = V \text{ (電圧)} \times I \text{ (電流)} = 3.25 \text{ Volt} \times 20 \text{ mA} = 65 \text{ mW}$$

【0066】

BLEED に印加される順方向電圧  $V_f$  が 3.25 V で、これによって流れる電流が 20 mA であるので、前記数式 3 で示す消費電力になる。

【0067】

上記式 1, 式 2, 式 3 から分かるように緑 LED ( GLED ) が最も多くの電力を消費することが分かる。以下、緑 LED ( GLED ) 消費電力の低減方法について説明する。

20

【0068】

図 8 は、本発明の第 2 実施形態による各 LED の構造を示す。本発明の第 2 実施形態による LED は、緑 LED の消費電力を減らす各 LED の構造を有する。

【0069】

図 8 に示したように本発明の第 2 実施形態による LED は、2 つの緑 LED ( GLED 1, GLED 2 ) が並列に連結されている。赤 LED ( RLED 1, RLED 2 ) と青 LED ( BLEED ) の連結構造は、第 1 実施形態と同一であるため、以下では共通の説明は省略する。

【0070】

緑 LED ( GLED 1, GLED 2 ) が並列に連結される場合にも、一つの緑 LED ( GLED ) を使用する場合の輝度と同一であれば、ホワイトバランスが維持される。従って、それぞれの緑 LED ( GLED 1, GLED 2 ) の輝度が、一つの LED を利用する場合の 50% になるべきである。図 5 の ( b ) を参照すると、緑 LED の相対輝度を 100 から 50 に減らすためには、各緑 LED に約 8 mA の電流を印加すべきである。また、図 5 の ( a ) を参照すると、緑 LED に 8 mA の順方向電流  $I_f$  を印加するためには、3.15 V の順方向電圧  $V_{fg}$  を印加すべきである。

30

【0071】

つまり、並列に連結された緑 LED ( GLED 1, GLED 2 ) に 3.15 V の順方向電圧  $V_{fg}$  を印加して、各々 8 mA の順方向電流  $I_f$  が流れることにより、各 GLED が相対輝度を 50% ずつ出して、全体的に相対輝度が 100 になる。

40

【0072】

このように並列に連結された緑 LED ( GLED 1, GLED 2 ) で消費される電力は以下に示す式 4 によって求められる。

【0073】

【数 4】

$$P \text{ (電力)} = V \text{ (電圧)} \times I \text{ (電流)} = 3.15 \text{ Volt} \times 8 \text{ mA} + 3.15 \text{ Volt} \times 8 \text{ mA} = 50.4 \text{ mW} \quad \dots \text{ (式 4)}$$

50

## 【 0 0 7 4 】

各緑LED ( G L E D 1 , G L E D 2 ) の順方向電圧  $V_{fg}$  が  $3.15V$  , これによって流れる電流が  $8mA$  であるので , 消費電力は前記数式 1 のようになる。

## 【 0 0 7 5 】

上記式 2 と上記式 4 を参照すれば , 緑LED を一つ使用した場の合消費電力は ,  $68mW$  であり , 本発明の第 2 実施形態のように G L E D を 2 つに並列連結して使用する場合には  $50.4mW$  となり , 同じ輝度でありながら消費電力が大幅に減ることを確認できる。

## 【 0 0 7 6 】

また , 並列に連結されたそれぞれの緑LED ( G L E D 1 , G L E D 2 ) の順方向電圧  $V_{fg}$  が  $3.15V$  と , あまり減らなくなり , R L E D の順方向電圧 (  $V_{fr}$  ,  $3.8V$  ) と B L E D (  $V_{fb}$  ,  $3.25V$  ) と差が生じないので , 第 1 実施形態のように電圧リップルも減らすことができる。

10

## 【 0 0 7 7 】

本発明の第 2 実施形態のように , 素子の特性上 , 電力を多く消費する緑LED を 2 つに並列使用することによって消費電力をさらに減らすことが確認できる。ここで , 青LED も消費電力を減らすために並列として用いることができるが , この場合には消費電力が緑LED と比べてあまり減らないで , 消費電力が減ることより素子の個数がさらに増え , 費用が増える問題が大きい。

## 【 0 0 7 8 】

従って , 本発明のように電力を多く消費する緑LED を並列に連結することによって消費電力をさらに減らすことができる。つまり , LED の消費電力をより一層低くすることができる。

20

## 【 0 0 7 9 】

以上 , 添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが , 本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば , 特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例を想定し得ることは明らかであり , それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 8 0 】

本発明は , フィールド順次駆動方式の液晶表示装置に適用可能である。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 8 1 】

【 図 1 】 従来の T F T - L C D の画素を示すブロック図である。

【 図 2 】 従来のアナログ方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図である。

【 図 3 】 従来のデジタル方式の液晶表示装置の駆動方法を説明するための波形図である。

【 図 4 】 従来の R , G , 青色を出すための各LED とこれを駆動する光源制御装置に連結を示すブロック図である。

【 図 5 】 R , G , B 各色LED で , 順方向電圧と順方向電流の関係及び順方向電流とこれに伴う相対輝度を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態による液晶表示装置を示すブロック図である。

40

【 図 7 】 本発明の第 1 実施形態による光源制御装置に連結されるそれぞれのLED の構造を示す説明図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 実施形態によるそれぞれのLED の構造を示す説明図である。

## 【 符号の説明 】

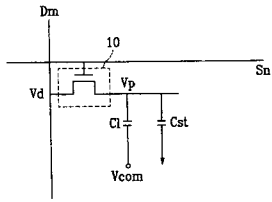
## 【 0 0 8 2 】

D m	データ線
S n	走査線
V c o m	T F T の共通電圧
C l	液晶容量
C s t	蓄積容量

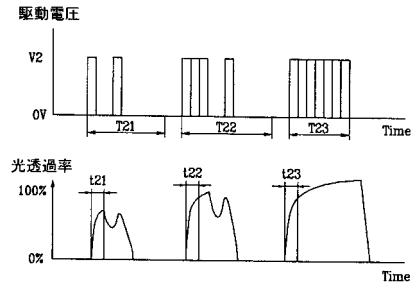
50

V p	画素電圧	
V d	データ電圧	
T r	赤色を表示するためのRフィールド期間	
T g	緑色を表示するためのGフィールド期間	
T b	青色を表示するためのBフィールド期間	
V L E D	光源制御装置の端子	
R _ O U T	赤 L E D のカソードと連結される色別端子	
G _ O U T	緑 L E D のカソードと連結される色別端子	
B _ O U T	青 L E D のカソードと連結される色別端子	
R D A T A	赤階調データ信号	10
G D A T A	緑階調データ信号	
B D A T A	青階調データ信号	
H s y n c	水平同期信号	
V s y n c	垂直同期信号	
S g , S d , S b	制御信号	
R L E D	赤 L E D	
R L E D 1 , R L E D 2	直列に連結される二つの赤 L E D	
G L E D	緑 L E D	
G L E D 1 , G L E D 2 G	並列に連結される二つの緑 L E D	
B L E D	青 L E D	20
V f	光源制御装置の端子から出力される順方向電圧	
V f r	赤 L E D ( R L E D ) の順方向電圧	
V f g	緑 L E D ( G L E D ) の順方向電圧	
V f b	青 L E D ( B L E D ) の順方向電圧	
I f	順方向電流	
1 0	T F T	
1 0 0	液晶表示装置パネル	
1 1 0	画素	
2 0 0	走査ドライバー	
3 0 0	データドライバー	30
4 0 0	タイミング制御装置	
5 0 0	階調電圧発生部	
6 0 0 a	赤 L E D	
6 0 0 b	緑 L E D	
6 0 0 c	青 L E D	
7 0 0	光源制御装置	

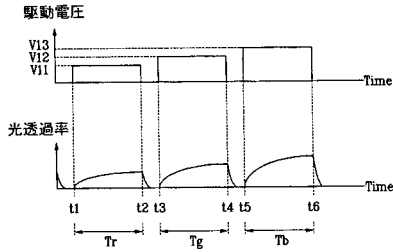
【 図 1 】



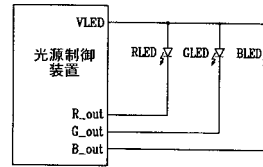
【 図 3 】



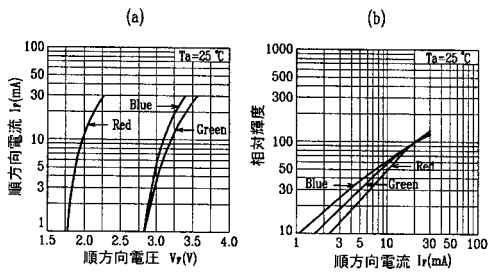
【 図 2 】



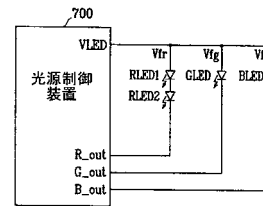
【 図 4 】



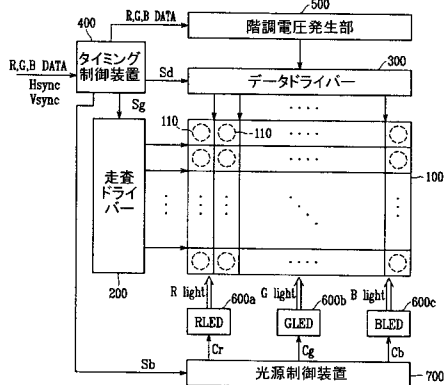
【 図 5 】



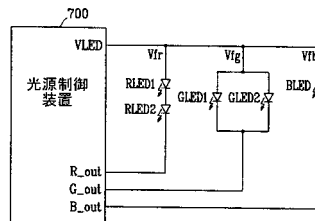
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100096389  
弁理士 金本 哲男
- (74)代理人 100101557  
弁理士 萩原 康司
- (72)発明者 呉 恩淨  
大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞 5 7 5
- (72)発明者 金 台洙  
大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞 5 7 5

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 3 7 6 0 8 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 1 2 5 2 2 9 ( J P , A )  
国際公開第 0 2 / 0 8 0 1 3 6 ( W O , A 1 )  
韓国公開特許第 2 0 0 2 - 0 0 1 0 6 5 3 ( K R , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |               |
|---------|---------------|
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3     |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 5 7 |
| H 0 1 L | 3 3 / 0 0     |