

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4602194号
(P4602194)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 535

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 510

G09G 3/34 (2006.01)

G02F 1/133 580

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 612J

G09G 3/20 642J

請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-234809 (P2005-234809)
 (22) 出願日 平成17年8月12日 (2005.8.12)
 (65) 公開番号 特開2006-235565 (P2006-235565A)
 (43) 公開日 平成18年9月7日 (2006.9.7)
 審査請求日 平成17年8月12日 (2005.8.12)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0014698
 (32) 優先日 平成17年2月22日 (2005.2.22)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (72) 発明者 金 台洙
 大韓民国京畿道水原市靈通區新洞575番
 地 三星エスディアイ株式会社内

審査官 小濱 健太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライト駆動回路及びこれを具備した液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数のスキャンラインと多数のデータラインが交差する領域に形成される多数の画素を有し、所定映像を表示するための液晶表示パネルと、

前記多数のスキャンラインにスキャン信号を印加して前記多数の画素を選択するためのスキャンドライバーと、

前記多数のデータラインを通じて前記スキャン信号により選択された画素にデータ信号を供給するためのソースドライバーと、

赤色(R)、緑色(G)、青色(B)バックライトを有し、少なくとも3個のサブフレームに分割された1フレームの間に前記液晶表示パネルに光を順次照射するためのバックライト部と、

前記バックライト部にR、G、B駆動電流とR、G、BのPWM信号を供給して前記各R、G、Bバックライトの発光輝度及び色度を制御するためのバックライト駆動部と、

前記スキャンドライバー、ソースドライバー及びバックライト駆動部の動作を制御するためのタイミング制御機と、

を含み、R、G、Bイネーブル信号に応じて前記R、G、B駆動電流を個別に制御することによって前記R、G、Bバックライトの発光輝度が個別に調節され、かつ、制御信号に応じて前記R、G、BのPWM信号を個別に制御することによって前記R、G、Bバックライトの色度が個別に調整されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記バックライト駆動部は、前記各 R、G、B バックライトに前記 R、G、B 駆動電流を供給して前記各 R、G、B バックライトから所定の輝度を有する光を照射するための駆動電流発生手段と、

前記各 R、G、B バックライトに前記 R、G、B の PWM 信号を供給して前記各 R、G、B バックライトから照射される光の色度を調節するための PWM 信号発生手段と、を含むこと

を特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記駆動電流発生手段は、前記 R、G、B 駆動電流に該当する R、G、B データが保存されるレジスターで構成されること

を特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記 PWM 信号発生手段は、前記 R、G、B の PWM 信号に該当する R、G、B データが保存されるレジスターで構成されること

を特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記 R、G、B の PWM 信号は、前記各 R、G、B バックライトの色度を調節してホワイトバランスを取るための信号であること

を特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バックライト駆動部は、前記各サブフレームごとに前記 R、G、B バックライトの中で少なくとも一つのバックライトを発光するための前記制御信号を前記 PWM 信号発生手段に供給するための LED コントローラをさらに含むこと

を特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記 R バックライトは、直列連結された 2 個の R 発光ダイオードで構成され、前記 G バックライトは、1 個の G 発光ダイオードで構成され、前記 B バックライトは、並列連結された 2 個の B 発光ダイオードで構成されること

を特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

スキन्दライバーのスキन्द信号とソースドライバーのデータ信号によって所定映像を表示するための液晶表示パネルに光を照射するバックライト駆動回路であって、

赤色(R)、緑色(G)、青色(B)バックライトを有し、少なくとも 3 個のサブフレームに分割された 1 フレームの間に前記液晶表示パネルに光を順次照射するためのバックライト部と、

前記各 R、G、B バックライトに R、G、B 駆動電流を供給して前記各 R、G、B バックライトから所定輝度を有する光を照射するための駆動電流発生手段と、

前記各 R、G、B バックライトに R、G、B の PWM 信号を供給して前記各 R、G、B バックライトから照射される光の色度を調節するための PWM 信号発生手段と、

を含み、R、G、B イネーブル信号に応じて前記 R、G、B 駆動電流を個別に制御することによって前記 R、G、B バックライトの発光輝度が個別に調節され、かつ、制御信号に応じて前記 R、G、B の PWM 信号を個別に制御することによって前記 R、G、B バックライトの色度が個別に調整されることを特徴とするバックライト駆動回路。

【請求項 9】

前記駆動電流発生手段は、前記 R、G、B 駆動電流に該当するデータが保存されるレジスターで構成されること

を特徴とする請求項 8 に記載のバックライト駆動回路。

【請求項 10】

前記 PWM 信号発生手段は、前記 R、G、B の PWM 信号に該当するデータが保存されるレジスターで構成されること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 8 に記載のバックライト駆動回路。

【請求項 1 1】

前記 R、G、B の PWM 信号は、前記各 R、G、B バックライトの色度を調節してホワイトバランスを取るための信号であること

を特徴とする請求項 1 0 に記載のバックライト駆動回路。

【請求項 1 2】

前記バックライト駆動回路は、前記各サブフレームごとに前記 R、G、B バックライトの中で少なくとも一つのバックライトを発光するための前記制御信号を前記 PWM 信号発生手段に供給するための LED コントローラをさらに含むこと

を特徴とする請求項 8 に記載のバックライト駆動回路。

10

【請求項 1 3】

前記 R バックライトは、直列連結された 2 個の R 発光ダイオードで構成され、前記 G バックライトは、1 個の G 発光ダイオードで構成され、前記 B バックライトは、並列連結された 2 個の B 発光ダイオードで構成されること

を特徴とする請求項 1 2 に記載のバックライト駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、より詳しくは、各々の赤(R)、緑(G)、青(B)バックライトに順方向駆動電流を供給してLEDの順方向電圧(V_f)変化による輝度変化を改善させたバックライト駆動回路及びこれを具備した液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般に、カラー液晶表示装置は、上・下基板と、上・下基板間に注入された液晶からなる液晶パネルと、液晶パネルを駆動するための駆動回路と、液晶パネルに光を与えるためのバックライトとを備える。このような液晶表示装置は、カラーイメージを表示する方式によって、R、G、B カラーフィルタ方式とカラーフィールド順次駆動方式の二つに分けられる。

【0003】

カラーフィルタ(Color Filter)方式の液晶表示装置は、一つの画素をR、G、B 単位画素に分割し、各R、G、B 単位画素の上部にR、G、B カラーフィルタが配列される構造を有している。そして、一つのバックライトから光が液晶を介してR、G、B カラーフィルタに伝達され、カラーイメージをディスプレイされる。

30

【0004】

一方、カラーフィールド順次(Field-Sequential)駆動方式の液晶表示装置は、R、G、B 単位画素に分割されない一つの画素にR、G、B バックライトが配列される構造を有している。そして、一つの画素に対して、R、G、B バックライトからR、G、B の 3 原色の光が液晶を介して時分割的に順次伝達され、カラーイメージがディスプレイされる。なお、このカラーフィールド順次駆動方式では、人間の目の残像効果が利用される。

40

【0005】

図 1 は、従来のカラーフィールド順次駆動方式の液晶表示装置を示すブロック図である。

【0006】

図 1 に示したように、従来の液晶表示装置は、多数のスクリーンライン(S₁ - S_n)と多数のデータライン(D₁ - D_m)にスイッチング用薄膜トランジスタ(MS)が連結された TFT アレイが配列された下部基板(図示せず)と、共通ラインに共通電圧を印加するための共通電極が形成された上部基板(図示せず)と、前記上・下基板の間に注入された液晶(図示せず)からなる液晶表示パネル 1 0 と、を具備する。

【0007】

50

また、液晶表示装置は、液晶表示パネル10の多数のスクアンライン(S1 - Sn)にスクアン信号を供給するためのスクアンドライバ20と、多数のデータライン(D1 - Dm)にR、G、Bデータ信号を供給するためのソースドライバ30と、を備える。そして、液晶表示パネル10にR、G、Bの3の原色の光を順次伝達するためのR、G、B発光ダイオード(LED)からなるバックライト部40と、バックライトを駆動するためのバックライト駆動部50と、を具備する。また、液晶表示装置は、スクアンドライバ20、ソースドライバ30及びバックライト駆動部50を制御するためのタイミング制御機60をさらに具備する。

【0008】

バックライト部40は、R、G、B光を各々供給するための少なくとも3個のRLED41、GLED42、BLED43と、そのRLED41、GLED42、BLED43から順次発光したR、G、B光を液晶表示パネル10の液晶に伝達するための導光板(図示せず)と、を具備する。

【0009】

通常、60Hzで駆動する1フレームの時間間隔は16.7ms(1/60s)なので、上述のような1フレームが3サブフレームに分割されたフィールド順次駆動方式液晶表示装置では、1サブフレームは5.56ms(1/180s)の時間間隔を有する。1サブフレームの時間間隔は非常に短い時間として、フィールド変化を人間の目では認識できない。即ち、人間の目には16.7msの統合された時間で認識されてR、G、Bの3原色の合成されたカラーが認識される。

【0010】

このようなフィールド順次駆動方式は、カラーフィルタ方式と比較して同一なサイズのパネルで3倍程度の解像度具現が可能であり、カラーフィルタを使用しないので光効率が増加し、カラーテレビジョンと同一な色再現性及び高速の動画像を具現することができる長所がある。しかし、一つのフレームが3個のサブフレームに分割されて駆動することによって、カラーフィルタ駆動方式に比して駆動周波数を3倍以上必要とするので、高速の動作特性が要求される。

【0011】

したがって、液晶表示装置が高速の動作特性を得るためには液晶の回答速度が速い必要があり、それによって、R、G、Bバックライトをオン/オフさせるスイッチング速度も相対的に高速でなければならない。

【0012】

図2は、図1に示されたフィールド順次駆動方式の液晶表示装置に使用されるバックライトを駆動する方法を説明するためのブロック図である。

【0013】

図2に示したように、従来のバックライト駆動回路は、R、G、Bの3原色の光を順次に放出するバックライト部40と、Rバックライト41、Gバックライト42、Bバックライト43に同一なレベルの駆動電圧(VLED)を共通的に供給するための駆動電圧発生手段51と、各々のバックライト41、42、43と直列連結された輝度調節手段(VRR、VGR、VBR)からなるバックライト駆動部50と、を具備する。

【0014】

バックライト部40は、R光を放出するRバックライト41と、G光を放出するGバックライト42と、B光を放出するBバックライト43と、で構成される。Rバックライト41は、各々R光を放出するために直列連結された2個のR発光ダイオード(RLED1、RLED2)で構成され、Gバックライト42は、G光を放出するための一つのG発光ダイオード(GLED)で構成され、Bバックライト43は、B光を放出するために並列連結された2個のB発光ダイオード(BLED1、BLED2)で構成される。

【0015】

駆動電圧発生手段51は、バックライト40を構成するすべてのR、G、Bバックライト41、42、43に同一なレベルの駆動電圧(VLED)を発生する。即ち、Rバックラ

10

20

30

40

50

イト４１には駆動電圧(VLED)がＲ発光ダイオード(RLED１)のアノード電極に供給され、Ｇバックライト４２には駆動電圧(VLED)がＧ発光ダイオード(GLED１)のアノード電極に供給され、Ｂバックライト４３には駆動電圧(VLED)がＢ発光ダイオード(BLED１、BLED２)のアノード電極に各々供給される。

【００１６】

また、輝度調節手段では、Ｒバックライト４１のＲ発光ダイオード(RLED２)のカソード電極と接地との間に連結され、Ｒバックライト４１から発光する光の輝度を調節するための第１の可変抵抗(V_{RR})と、Ｇバックライト４２のＧ発光ダイオード(GLED１)のカソード電極と接地との間に連結され、Ｇバックライト４２から発光する光の輝度を調節するための第２の可変抵抗(V_{GR})と、Ｂバックライト４３のＢ発光ダイオード(BLED１、BLED２)のカソード電極と接地との間に連結され、Ｂバックライト４３から発光する光の輝度を調節するための第３の変抵抗(V_{BR})と、を具備する。

【００１７】

このような従来の液晶表示装置には、Ｒ、Ｇ、Ｂバックライト４１、４２、４３の発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)の順方向駆動電圧(Vf)が相異なっているにもかかわらず、駆動電圧発生手段５１からＲ、Ｇ、Ｂバックライト４１、４２、４３に同一な駆動電圧、例えば、４Ｖの電圧が供給される。例えば、Ｒ発光ダイオード(RLED)は２．０Ｖの順方向駆動電圧(RVf)が要求され、Ｇ発光ダイオード(GLED)は３．０Ｖの順方向駆動電圧(GVf)が要求され、Ｂ発光ダイオード(BLED)は３．３Ｖの順方向駆動電圧(BVf)が要求される。したがって、従来には、Ｒ、Ｇ、Ｂバックライト４１、４２、４３に全て同一な４Ｖの駆動電圧(VLED)が供給されるので、Ｒ、Ｇ、Ｂ発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)を駆動しようとする場合には輝度調節手段(V_{RR} 、 V_{GR} 、 V_{BR})を利用してＲ、Ｇ、Ｂ発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)各々に２．０Ｖ、３．０Ｖ、３．３Ｖの順方向駆動電圧(RVf、GVf、BVf)を印加してＲ、Ｇ、Ｂバックライト４１、４２、４３から発光する光の輝度を調整する。

【００１８】

一方、発光ダイオード(LED)の順方向電流(I_f)は温度の変化によって変化しないが、順方向電圧(Vf)は温度の変化によって変動する。これを表１に示す。

【００１９】

【表１】

	温度[℃]	輝度[c d / m ²]	駆動電流[mA]	駆動電圧[V]
Ｒ発光ダイオード	- 5 ~ - 2 0	2 0	3 2. 5	2. 2
	- 5 ~ 2 5	2 0	3 2. 5	2. 0
Ｇ発光ダイオード	- 5 ~ - 2 0	4 5	3 7. 5	3. 1
	- 5 ~ 2 5	4 5	3 7. 5	3. 0
Ｂ発光ダイオード	- 5 ~ - 2 0	1 5	4 0	3. 3
	- 5 ~ 2 5	1 5	4 0	3. 2 5

【００２０】

表１から分かるように、各発光ダイオードは、温度が低温に変わる場合、例えば、１５から - １０ に温度が下がった場合、同一輝度を示すための駆動電圧(Vf)に変化が発生する。しかし、温度の変化に関係なく同一輝度を示すための駆動電流(I_f)の電流量は同一である。したがって、温度の変化によって発光ダイオードの駆動電圧(Vf)を調節して輝度を合わせるために、輝度調節手段(V_{RR} 、 V_{GR} 、 V_{BR})を利用してＲ、Ｇ、Ｂ発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)各々に温度による順方向駆動電圧(RVf、GVf、BVf)を印加してＲ、Ｇ、Ｂバックライト４１、４２、４３から発光する光の輝度を調整する。表１に示した測定値(輝度、駆動電流、駆動電圧など)は、発光ダイオードのサイズや種類、連結方式によって相異なる。

【００２１】

上述のように、従来の液晶表示装置のバックライト駆動回路は、相異なる駆動電圧(V_f)で駆動するR、G、B発光ダイオードに4Vの同一な駆動電圧が供給された。即ち、1フレームのR、G、B発光ダイオードを駆動するための3サブフレームの間に同一な駆動電圧が印加されるので、消費電力が増加する問題点があり、また、R、G、B発光ダイオードに要求される駆動電圧の中で最大の駆動電圧に相応する駆動電圧を駆動電圧発生回路が発生しなければならない問題点があった。

【0022】

また、温度変化によって各サブフレーム別にR、G、B発光ダイオードに供給される順方向駆動電圧が変化するため、温度によってバックライトの発光輝度が変化してホワイトバランス調整をうまく行うことができないという課題があった。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

したがって、本発明は上述したような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、発光ダイオードの温度変化による駆動電圧の変動に関係なく各発光ダイオードに適合な駆動電流を供給することができるバックライト駆動部を具備した液晶表示装置を提供することにある。

【0024】

本発明の他の目的は、各発光ダイオードに適合な駆動電流を供給して消費電力を減少させることができるバックライト駆動部を具備した液晶表示装置を提供することにある。

20

【0025】

本発明のまた他の目的は、各発光ダイオード別に適合な駆動電流を供給して効率を最大化させることができるバックライト駆動部を具備した液晶表示装置を提供することにある。

【0026】

本発明のまた他の目的は、PWM値を利用してホワイトバランスを最適化させることができるバックライト駆動部を具備した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】

【0027】

前記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、多数のスキャンラインと多数のデータラインが交差する領域に形成される多数の画素を有し、所定映像を表示するための液晶表示パネルと、前記多数のスキャンラインにスキャン信号を印加して前記多数の画素を選択するためのスキャンドライバーと、前記多数のデータラインを通じて前記スキャン信号により選択された画素にデータ信号を供給するためのソースドライバーと、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)バックライトを有し、少なくとも2個のサブフレームに分割された一フレームの間に前記液晶表示パネルに光を順次照射するためのバックライト部と、前記バックライト部にR、G、B駆動電流とR、G、BのPWM信号を供給して前記各R、G、Bバックライトの発光輝度及び色度を制御するためのバックライト駆動部と、前記スキャンドライバー、ソースドライバー及びバックライト駆動部の動作を制御するためのタイミング制御機と、を含むことを特徴とする、液晶表示装置が提供される。

30

40

【0028】

前記バックライト駆動部は、前記各R、G、Bバックライトに前記R、G、B駆動電流を供給して前記各R、G、Bバックライトから所定の輝度を有する光を照射するための駆動電流発生手段と、前記各R、G、Bバックライトに前記R、G、BのPWM信号を供給して前記各R、G、Bバックライトから照射される光の色度を調節するためのPWM信号発生手段と、を含むことを特徴とする。

【0029】

前記バックライト駆動部は、前記各サブフレームごとに前記R、G、Bバックライトの中で少なくとも一つのバックライトを発光するための制御信号を前記PWM信号発生手段に供給するためのLEDコントローラをさらに含むことを特徴とする。

50

【 0 0 3 0 】

前記課題を解決するために、本発明の第2の観点によれば、スキャンドライバーのスクラン信号とソースドライバーのデータ信号によって所定映像を表示するための液晶表示パネルに光を照射するバックライト駆動回路であって、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)バックライトを有し、少なくとも2個のサブフレームに分割された1フレームの間に前記液晶表示パネルに光を順次照射するためのバックライト部と、前記各R、G、BバックライトにR、G、B駆動電流を供給して前記各R、G、Bバックライトから所定輝度を有する光を照射するための駆動電流発生手段と、前記各R、G、BバックライトにR、G、BのPWM信号を供給して前記各R、G、Bバックライトから照射される光の色度を調節するためのPWM信号発生手段と、を含むことを特徴とする、バックライト駆動回路が提供される。

10

【 0 0 3 1 】

前記バックライト駆動回路は、前記各サブフレームごとに前記R、G、Bバックライトの中で少なくとも一つのバックライトを発光するための制御信号を前記PWM信号発生手段に供給するためのLEDコントローラをさらに含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、各々のR、G、B発光ダイオードに適合な順方向駆動電流に該当するデータをレジスターに保存して各々のサブフレームからR、G、B発光ダイオードに相応する順方向駆動電流を発生するので、最適の輝度を有する光を放出することができる。

20

【 0 0 3 3 】

また、各々のR、G、B発光ダイオードに適合なPWM値に該当するデータを他のレジスターに保存して各々のサブフレームからR、G、B発光ダイオードに相応するPWM信号を発生するので、最適の色度を有する光を放出すると共に、効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 4 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

図3は、本発明の実施形態によるフィールド順次駆動方式の液晶表示装置に使用されるバックライト駆動回路の動作原理を説明するための概略的な構成図である。

30

【 0 0 3 6 】

図3に示したように、本発明の実施形態によるバックライト駆動回路は、各々のR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)に適合な順方向駆動電流(RIf、GIf、BIf)を順次発生し、各順方向駆動電流(RIf、GIf、BIf)によりR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)が順次発光して輝度が調節された色を具現する。また、R、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)に適合な相異なるPWM値(RPWM、GPWM、BPWM)を調節して具現される色のホワイトバランスを最適化させる。この時、PWM(pulse width modulation)値は、各々のR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)ごとに相異なる値を有する。

40

【 0 0 3 7 】

例えば、1フレームが3サブフレームで構成されてR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)が各サブフレーム別に順次発光する場合、第1のサブフレームでは、R発光ダイオード(RLED)に適合な順方向駆動電流(RIf)を供給してR発光ダイオード(RLED)を発光させ、第2のサブフレームでは、G発光ダイオード(GLED)に適合な順方向駆動電流(GIf)を供給してG発光ダイオード(GLED)を発光させ、第3のサブフレームでは、B発光ダイオード(BLED)に適合な順方向駆動電流(BIf)を供給してB発光ダイオード(BLED)を発光させる。

【 0 0 3 8 】

50

このように、第1のサブフレームでは、R発光ダイオード(RLED)に適合な駆動電流(RIf)が発生して発光する時、R発光ダイオード(RLED)に適合なPWM値(RPWM)を供給してR色の色度を調整し、第2のサブフレームでは、G発光ダイオード(GLED)に適合な駆動電流(GIf)が発生して発光する時、G発光ダイオード(GLED)に適合なPWM値(GPWM)を供給してG色の色度を調整し、第3のサブフレームでは、B発光ダイオード(BLED)に適合な駆動電流(BIf)が発生して発光する時、B発光ダイオード(BLED)に適合なPWM値(BPWM)を供給してB色の色度を調整する。

【0039】

したがって、R、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)から各々適合な順方向駆動電流(RIf、GIf、BIf)を発生して希望する輝度を有するR、G、B色を具現し、また、各順方向駆動電流に応じて発光するR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)の各PWM値(RPWM、GPWM、BPWM)を供給してホワイトバランスを調整する。したがって、所定の輝度で最適化された色度を有する色を提供するようになる。

【0040】

図4は、本発明の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動回路を詳細に示すブロック図である。

【0041】

図4に示したように、本発明の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動回路は、R、G、B光を発生するためのバックライト部400と、バックライト部400を駆動するためのバックライト駆動部500と、を具備する。

【0042】

バックライト部400は、R色の光を放出するRバックライト410と、G色の光を放出するGバックライト420と、B色の光を放出するBバックライト430と、を具備する。

【0043】

バックライト駆動部500は、バックライト部400に駆動電流(ILED)を発生するための駆動電流発生手段510と、第1の制御信号(CT0)及び第2の制御信号(CT1)によってバックライト部400の発光を制御するためのLEDコントロール手段530と、LEDコントロール手段530から供給される出力信号によってバックライト部400にPWM信号を発生するPWM信号発生手段520と、を具備する。

【0044】

Rバックライト410は、各々直列連結された2個のR発光ダイオード(RLED1、RLED2)で構成され、駆動電流発生手段510からR発光ダイオード(RLED1、RLED2)の駆動に要求される順方向駆動電流(RIf)が供給される。

【0045】

また、Gバックライト420は、1個のG発光ダイオード(GLED1)で構成され、駆動電流発生手段510からG発光ダイオード(GLED1)の駆動に要求される順方向駆動電流(GIf)が供給される。

【0046】

また、Bバックライト430は、各々並列連結された2個のB発光ダイオード(BLED1、BLED2)で構成され、駆動電流発生手段510からB発光ダイオード(BLED1、BLED2)の駆動に要求される順方向駆動電流(BIf)が供給される。

【0047】

本発明の実施形態では、バックライト部400をR、G、B発光ダイオードだけで構成したが、R、G、B発光ダイオードと白色(W:white)を放出するW発光ダイオードで構成することもできる。また、R、G、Bバックライトを各々1個または2個の発光ダイオードで構成したが、2個以上の多数個の発光ダイオードで構成することもできる。

【0048】

駆動電流発生手段510は、バックライト部400を構成するR、G、Bバックライト

10

20

30

40

50

410、420、430に適合な各々の順方向駆動電流(R I f、G I f、B I f)を順次発生し、R、G、Bバックライトの順方向駆動電流(R I f、G I f、B I f)に該当するデータを保存するためのレジスターで構成される。

【0049】

したがって、発光ダイオードを駆動するための駆動電流(I L E D)を出力する駆動電流発生手段510は、R発光ダイオードを駆動するためのRサブフレームからRイネーブル信号(R__E N)によりR発光ダイオード(R L E D 1、R L E D 2)に適合な駆動電流(R I f)を印加し、G発光ダイオードを駆動するためのGサブフレームからGイネーブル信号(G__E N)によりG発光ダイオード(G L E D 1)に適合な駆動電流(G I f)を印加し、B発光ダイオードを駆動するためのBサブフレームからBイネーブル信号(B__E N)によりB発光ダイオード(B L E D 1、B L E D 2)に適合な駆動電流(B I f)を印加する。

10

【0050】

ここで、R、G、Bバックライトに供給される駆動電流(R I f、G I f、B I f)は、相異なるレベルの電流が供給される。この時、R、G、Bバックライトに供給される駆動電流(R I f、G I f、B I f)は全て異なるか、または、R、G、Bバックライトの中で少なくとも一つのバックライトのみに異なる駆動電流を供給することもできる。

【0051】

L E Dコントロール手段530は、第1の制御信号(C T 0)及び第2の制御信号(C T 1)によって1フレームを構成する多数のサブフレームの中で該当するフレームでR、G、Bバックライトの中で該当するバックライトを駆動させるための信号を出力する。R、G、Bバックライトを順次に発光させるために、第1の制御信号(C T 0)及び第2の制御信号(C T 1)は、各々ロー(low)、ハイ(high)レベルで総4種の組み合わせ、即ち、'00'、'01'、'10'、'11'で発光ダイオードの順次点灯を制御することができる。即ち、制御信号が'00'である時には以前状態を活性化させ、'10'である時にはR発光ダイオード、'01'である時にはG発光ダイオード、'11'である時にはB発光ダイオードを駆動させるための信号を出力する。

20

【0052】

P W M信号発生手段520は、L E Dコントロール手段530の出力信号に応じてR、G、Bバックライト410、420、430に該当するP W M信号(R P W M、G P W M、B P W M)を発生し、各R、G、Bバックライト410、420、430のP W M信号に該当するデータを保存するレジスターで構成される。したがって、P W M信号発生手段520は、1フレームを構成する多数のフレームの中で、RサブフレームではRバックライト410にP W M信号(R P W M)を発生してRバックライト410に流れる駆動電流(R I f)のパルス幅を調節し、GサブフレームではGバックライト420にP W M信号(G P W M)を発生してGバックライト420に流れる駆動電流(G I f)のパルス幅を調節し、BサブフレームではBバックライト430にP W M信号(B P W M)を各々発生してBバックライト430に流れる駆動電流(B I f)のパルス幅を調節する。

30

【0053】

このように、本発明の実施形態による液晶表示装置は、バックライト駆動部に駆動電流発生手段510を設置して各サブフレームごとにR、G、Bバックライト410、420、430に流れる駆動電流(R I f、G I f、B I f)を相異にすることによって希望する輝度を得ることができるだけでなく、P W M信号発生手段520を設置して各バックライトに流れる駆動電流のパルス幅を調節してホワイトバランスを取ることができるから、所定の輝度で最適化された色度を有する色を提供する。

40

【0054】

かかる構成のバックライト駆動回路の動作について図5の波形図を参照して説明すれば、次のようである。

【0055】

図5は、図4に示されたバックライト駆動回路の動作を説明するための波形図である。

【0056】

50

本発明の実施形態では、1フレームが3個のサブフレーム、即ち、Rバックライトを駆動するためのRサブフレームと、Gバックライトを駆動するためのGサブフレームと、Bバックライトを駆動するためのBサブフレームからなり、R、G、Bのバックライト順に1フレームの間に順次に駆動されると仮定する。

【0057】

図5に示したように、Rサブフレームで駆動電流発生手段510は、Rバックライト410に駆動電流、例えば、35mAの順方向駆動電流(ILED)を発生する。この時、LEDコントロール手段530には、Rバックライト410を発光するために各々ハイ状態及びロー状態('10')の第1及び第2の制御信号(CT0、CT1)が印加される。そして、LEDコントロール手段530は、バックライト部400の中でRバックライト410を駆動するための出力信号をPWM信号発生手段520に発生する。そして、PWM信号発生手段520は、LEDコントロール手段530から供給される出力信号によってRバックライト410を駆動させるためのPWM信号(RPWM)を発生する。したがって、Rバックライト410には、発光ダイオード(RLED1、RLED2)に印加される順方向の電流(ILED)と赤色PWM信号(RPWM)に相応する駆動電流(RIf)が流れるようになり、これによって、所定の輝度及び色度を有するR色の光を放出するようになる。本発明の実施形態では、Rバックライト410は2個のR発光ダイオード(LED1、LED2)が直列連結されるので、駆動電流発生手段510から35mAの電流が供給され、2個のR発光ダイオード(LED1、LED2)を並列連結して70mAの駆動電流を供給することもできる。

【0058】

また、Gサブフレームで駆動電流発生手段510は、Gバックライト420に駆動電流、例えば、28mAの順方向駆動電流(ILED)を発生する。この時、LEDコントロール手段530には、図5に示されるように、Gバックライト420を発光するために各々ロー状態及びハイ状態('01')の第1及び第2の制御信号(CT0、CT1)が印加される。そして、LEDコントロール手段530はバックライト部400の中でGバックライト420を駆動するための出力信号をPWM信号発生手段520に発生する。そして、PWM信号発生手段520は、LEDコントロール手段530から供給される出力信号によってGバックライト420を駆動させるためのPWM信号(GPWM)を発生する。したがって、Gバックライト420には、発光ダイオード(GLED1)に印加される順方向の電流(ILED)と緑色PWM信号(GPWM)に相応する駆動電流(GIf)が流れるようになり、これによって、所定の輝度及び色度を有するG色の光を放出するようになる。

【0059】

また、Bサブフレームで駆動電流発生手段510は、Bバックライト430に駆動電流、例えば、30mAの順方向駆動電流(ILED)を発生する。この時、LEDコントロール手段530には、図5に示されるように、Bバックライト430を発光するために各々ハイ状態及びハイ状態('11')の第1及び第2の制御信号(CT0、CT1)が印加される。そして、LEDコントロール手段530は、バックライト部400の中でBバックライト430を駆動するための出力信号をPWM信号発生手段520に発生する。そして、PWM信号発生手段520は、LEDコントロール手段530から供給される出力信号によってBバックライト430を駆動させるためのPWM信号(BPWM)を発生する。したがって、Bバックライト430には、発光ダイオード(BLED1、BLED2)に印加される順方向の電流(ILED)と青色PWM信号(BPWM)に相応する駆動電流(BIf)が流れるようになり、これによって、所定の輝度及び色度を有するB色の光を放出するようになる。

【0060】

したがって、上述のように動作する本発明の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動部には、1フレームの間に駆動電流発生手段510から発生する駆動電流(ILED)とPWM信号発生手段520から発生するR、G、Bバックライト410、420、430各々のPWM信号(RPWM、GPWM、BPWM)に相応する順方向駆動電流(R

I f、G I f、B I f)が流れるので、所定の輝度及び色度を有する光を放出する。

【0061】

本発明の実施形態では、1フレームを3個のサブフレームに分割して各サブフレームごとにR、G、B発光ダイオードを順次駆動することを例示したが、1フレームを4個以上のサブフレームに分割し、3個のサブフレームではR、G、B発光ダイオードを順次駆動し、残りの1個のフレームではR、G、B発光ダイオードを全て駆動するか、または、R、G、B発光ダイオードの中で一つ以上を駆動することもできる。一方、バックライトをR、G、B、W発光ダイオードで構成し、4個のサブフレームの中で3個のサブフレームではR、G、B発光ダイオードを駆動し、残りの1個のフレームではW発光ダイオードを構成することもできる。

10

【0062】

また、本発明の実施形態では、1フレーム内の各サブフレームでR、G、B発光ダイオード(RLED、GLED、BLED)がR、G、B順序に発光するように制御したが、最適の輝度及び色度を得るために、発光ダイオードの発光手順を任意に変更することもできる。さらに、図5では、1サブフレームを2区間に分割し、第1の区間(RF1、GF1、BF1)はコントロール区間としてR、G、B発光ダイオードに適合な順方向駆動電流を選択し、第2の区間(RF2、GF2、BF2)で選択された順方向駆動電流を発生して各発光ダイオードを駆動する方式を例示したが、必ずここに限定されることではない。

【0063】

以上、添付の図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は係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範疇内において、各種の変更例または修正例に想到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。

20

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】従来のカラーフィールド順次駆動方式の液晶表示装置を示すブロック図である。

【図2】図1に示されたフィールド順次駆動方式の液晶表示装置に使用されるバックライトを駆動する方法を説明するためのブロック図である。

【図3】本発明の実施形態によるフィールド順次駆動方式の液晶表示装置に使用されるバックライト駆動回路の動作原理を説明するための概略的な構成図である。

30

【図4】本発明の実施形態による液晶表示装置のバックライト駆動回路を詳細に示すブロック図である。

【図5】図4に示されたバックライト駆動回路の動作を説明するための波形図である。

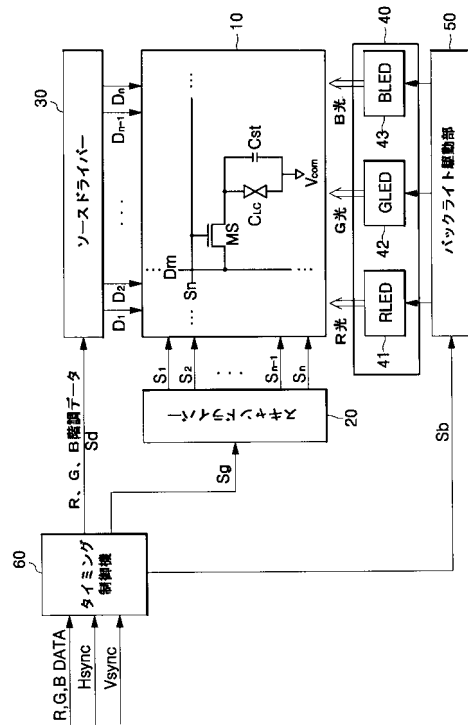
【符号の説明】

【0065】

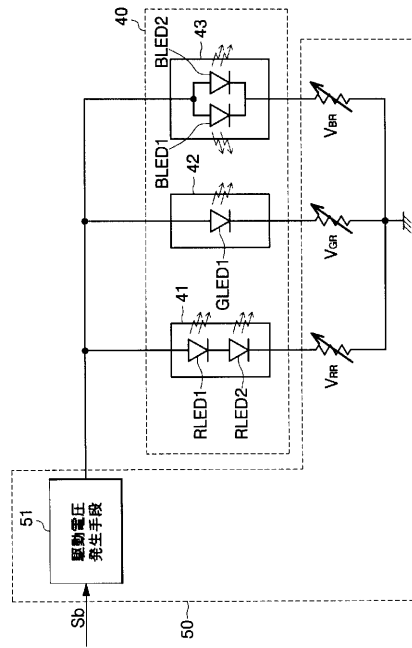
- 400 バックライト部
- 410 Rバックライト
- 420 Gバックライト
- 430 Bバックライト
- 500 バックライト駆動部
- 510 駆動電流発生手段
- 520 PWM信号発生手段
- 530 LEDコントロール手段

40

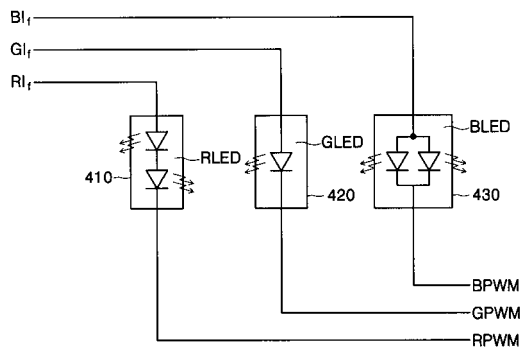
【図 1】



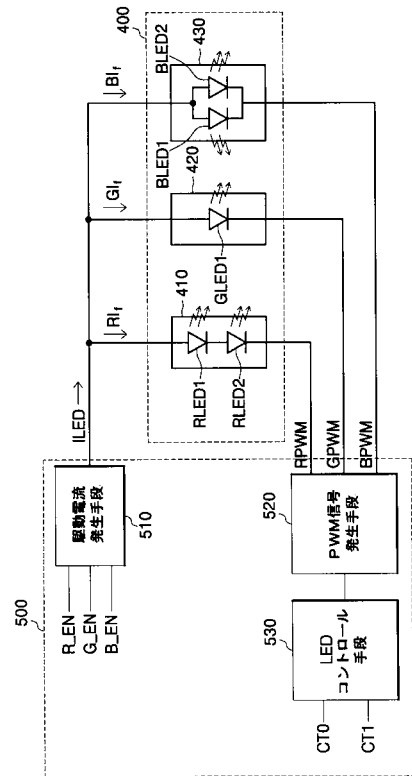
【図 2】



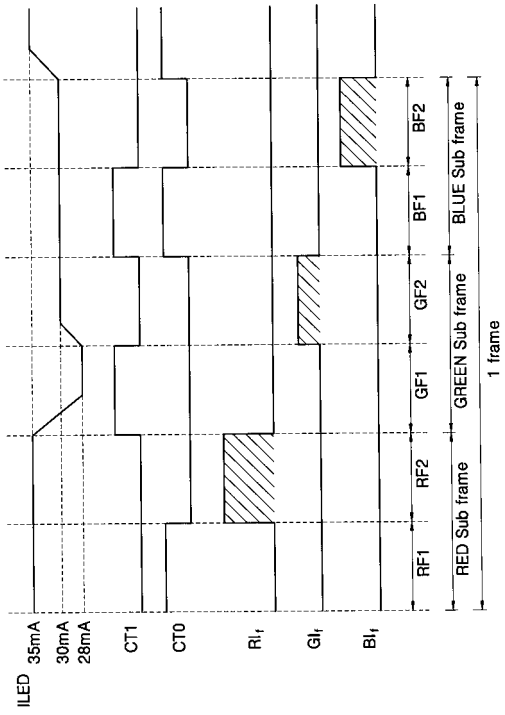
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 2 L
G 0 9 G 3/34 J
G 0 9 G 3/36

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 0 7 4 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 1 7 3 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 9 5 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 2 9 1 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 1 1 7 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 4 1 2 0 6 (J P , A)

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

专利名称(译)	背光驱动电路和具有该背光驱动电路的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4602194B2	公开(公告)日	2010-12-22
申请号	JP2005234809	申请日	2005-08-12
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	金台洙		
发明人	金 台洙		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G2310/0235 G09G2320/041 G09G2320/0633 G09G2320/064 G09G2320/0666 G09G2330/021		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/133.510 G02F1/133.580 G09G3/20.612.J G09G3/20.642.J G09G3/20.642.L G09G3/34.J G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA63 2H093/NA64 2H093/NA65 2H093/NC42 2H093/NC46 2H093/NC47 2H093/NC56 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND17 2H093/ND24 2H093/ND39 2H093/ND60 2H193/ZG34 2H193/ZH08 2H193/ZH17 2H193/ZH33 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF71 5C006/AF85 5C006/BB29 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA01 5C006/FA18 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彦		
优先权	1020050014698 2005-02-22 KR		
其他公开文献	JP2006235565A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种配备有背光驱动电路的液晶显示装置，该电路由于LED的Vf变化而改善了亮度变化。ZSOLUTION：液晶显示装置包括液晶显示面板，该液晶显示面板具有在许多扫描线和数据线相互交叉的区域中形成的许多像素并显示指定的视频，扫描驱动器将扫描信号施加到多条扫描线以选择许多像素，通过许多数据线向用扫描信号选择的像素提供数据信号的源驱动器，具有R，G和B背光的背光部分，并依次用灯照射液晶显示板。一帧的周期被分成至少两个子帧，一个背光驱动部分，它将R，G和B驱动电流和R，G和B的PWM信号提供给背光部分，以控制发光亮度和R，G和B背光的色度值，以及控制扫描驱动器，源极驱动器和背光驱动部分的操作的定时控制器。Z

	温度[℃]	輝度[c d / m ²]	駆動電流[mA]	駆動電圧[V]
R発光ダイオード	-5~-20	20	32.5	2.2
	-5~25	20	32.5	2.0
G発光ダイオード	-5~-20	45	37.5	3.1
	-5~25	45	37.5	3.0
B発光ダイオード	-5~-20	15	40	3.3
	-5~25	15	40	3.25