

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4438722号  
(P4438722)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010. 3. 24)

(24) 登録日 平成22年1月15日 (2010. 1. 15)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/34	J
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20	670J
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G09G 3/20	642P
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 3/20	642L
請求項の数 7 (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-244924 (P2005-244924)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年8月25日 (2005. 8. 25)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-171695 (P2006-171695A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年6月29日 (2006. 6. 29)	(74) 代理人	100067736
審査請求日	平成17年11月14日 (2005. 11. 14)		弁理士 小池 晃
(31) 優先権主張番号	特願2004-336571 (P2004-336571)	(74) 代理人	100086335
(32) 優先日	平成16年11月19日 (2004. 11. 19)		弁理士 田村 榮一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	市川 弘明
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	菊地 賢一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 バックライト駆動装置、バックライト駆動方法及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成する表示用バックライト装置を駆動制御するバックライト駆動装置において、

色毎に初期電流量と所定の乗算係数とが格納された記憶手段と、

色毎の光量を検出する光量検出手段と、

上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出手段による検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御手段とを備え、

上記制御手段は、フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新する

ことを特徴とするバックライト駆動装置。

【請求項 2】

上記制御手段は、いずれか1色の発光ダイオードに流す電流量を固定し、他の色の発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動装置。

【請求項 3】

上記制御手段は、いずれか1色についての乗算係数の値を1として、他の色についての乗算係数を更新することを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動装置。

【請求項 4】

10

20

上記制御手段は、バックライトの消費電力が所定量以下となるように上記乗算係数を更新することを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動装置。

【請求項5】

上記制御手段は、複数の色で最大の値が1となるように上記乗算係数を更新することを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動装置。

【請求項6】

3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成する表示用バックライト装置を駆動制御するバックライト駆動方法において、

色毎に格納された初期電流量と所定の乗算係数とを記憶手段から読み出す読出工程と、色毎の光量を検出する光量検出工程と、

上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出工程での検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御工程と、

フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合に、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新する更新工程と

を有することを特徴とするバックライト駆動方法。

【請求項7】

バックライト駆動装置により駆動され、3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成するバックライト装置と、上記バックライト装置により生成した白色光が背面側から照射される透過型のカラー液晶表示パネルからなる液晶表示装置であって、

上記バックライト駆動装置は、色毎に初期電流量と所定の乗算係数とが格納された記憶手段と、色毎の光量を検出する光量検出手段と、上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出手段による検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御手段とを備え、上記制御手段は、フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED (Light Emission Diode) 素子からなるバックライト光源を駆動制御するバックライト駆動装置、バックライト駆動方法及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルのバックライトでは、蛍光管を使ったCCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp) タイプが主流であるが、環境的に水銀レスが要求されてきている。このことから、近年、CCFLに変わる光源としてLEDが有望視されている。特に、赤色LED、緑色LED、青色LEDの各原色を個別に使用し、光学的に合成加法混色して白色光を得る方法は、色のバランスがとりやすいため、テレビジョン用途として用いることが盛んに検討されている。

【0003】

LEDをバックライトの光源として用いる場合、赤色LED、緑色LED、青色LEDの発光効率が異なるため、各色のLEDに流す電流も他の色と独立していなければならない。また、各々の色で使用するLEDは半導体組成が異なるために、色毎に素子の電圧にも相違があり、消費電力も異なる。また、LEDをバックライトの光源として用いる場合、現実的なコストの観点から、それぞれのLEDを個別に駆動するようなことはできない(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

10

20

30

40

50

そのため、LEDをバックライトの光源として用いる場合には、あるまとまった数のLEDを縦列接続（直列接続）して一括して駆動する方式が用いられる。

【0005】

具体的には、負荷である一群のLEDの縦列接続グループ毎に、例えば赤、緑、青の色毎に所定個ずつLEDが縦列接続されたグループ毎に、DC-DCコンバータ電源とPWM（Pulse Width Modulation）制御部とを備え、赤、緑、青のフォトセンサにより各色の光量検出を行い、その結果に基づいて、それぞれのグループのLEDに流す電流量をフィードバック制御によりPWM調整することによって、赤、緑、青の合成による色度及び輝度を調整する方式が用いられる。

【0006】

【特許文献1】特開2001-272938号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、このようなフィードバック制御の応答が早いと色度が頻繁に変わり、ユーザーに容易に視認されてしまう。このような色度が頻繁に変わる不都合を避けるため、フィードバック制御は、通常はゆっくりとした応答に設定される。したがって、電源投入時は、このようなフィードバック制御による色度の調整は期待できない。

【0008】

そのため、このようなLEDを光源としたバックライトにおいては、例えば工場出荷前に、所定の白色光を得るための基準となる電力量が各色について初期設定される。これは例えば、各色のLEDについてデューティ比及び波高値（それぞれのグループのLEDに流す定電流値）を大まかに設定した後、これらを可変として所望の光量及び色度となるように調整し、このときの各色のLEDのデューティ比、各色のフォトセンサ出力、及び温度センサ出力を不揮発性メモリに記憶しておくことにより行われる。

【0009】

このように、基準となるデューティ比が予め設定されているため、電源投入時には、このデューティ比を不揮発性メモリから読み出すことで、所定の白色光を得ることができる。

【0010】

しかしながら、LEDは経年的に輝度が劣化するデバイスであり、しかも、製造時のばらつきやLEDの温度、バックライトを配置する雰囲気温度等により、異なる色のLEDでは勿論のこと、同じ色のLEDでも劣化速度は様々である。

【0011】

したがって、輝度が大幅に劣化した場合には、電源を投入して上述の基準値を不揮発性メモリから読み出してから、上記残り2色のLEDのデューティ比を調整して、所定の白色光が得られるまでに要する時間（収束時間）が長くなってしまふ。この結果、例えば電源投入時には画面が赤みがかかった色となり、その後次第に白くなる、という現象が生じる。また、輝度が劣化したことによりLEDのデューティ比が大きくなった場合には、初期設定時と比べてバックライトの消費電力が大きくなる、という現象が生じる。

【0012】

なお、この問題は、上記のような経年変化による輝度劣化に限らず、アニール不足等によりLEDの特性変動が生じ、初期設定時のデューティ比と調整後のデューティ比との差が大きくなったような場合においても同様である。

【0013】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、LEDに流す電流量をフィードバック制御により調整して所定の白色光を得る場合に、経年変化等によって色度の収束に要する時間が長くなってしまふのを防止することが可能なバックライト駆動装置、バックライト駆動方法及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【0014】

上述した目的を達成するために、本発明は、3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成する表示用バックライト装置を駆動制御するバックライト駆動装置において、色毎に初期電流量と所定の乗算係数とが格納された記憶手段と、色毎の光量を検出する光量検出手段と、上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出手段による検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御手段とを備え、上記制御手段は、フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新することを特徴とする。

10

## 【0015】

また、本発明は、3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成する表示用バックライト装置を駆動制御するバックライト駆動方法において、色毎に格納された初期電流量と所定の乗算係数とを記憶手段から読み出す読出工程と、色毎の光量を検出する光量検出工程と、上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出工程での検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御工程と、フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合に、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新する更新工程とを有することを特徴とする。

20

## 【0016】

さらに、本発明は、バックライト駆動装置により駆動され、3色以上の複数の発光ダイオードからの光を混合することにより所定の白色光を生成するバックライト装置と、上記バックライト装置により生成した白色光が背面側から照射される透過型のカラー液晶表示パネルからなる液晶表示装置であって、上記バックライト駆動装置は、色毎に初期電流量と所定の乗算係数とが格納された記憶手段と、色毎の光量を検出する光量検出手段と、上記初期電流量に上記所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、上記光量検出手段による検出出力に基づき色毎の上記発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整することにより、上記所定の白色光を生成する制御手段とを備え、上記制御手段は、フィードバック制御後の電流量と上記初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合、上記フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新することを特徴とする。

30

## 【発明の効果】

## 【0017】

本発明によれば、記憶手段に格納された初期電流量に所定の乗算係数を乗算した電流量を初期値として、色毎の発光ダイオードに流す電流量をフィードバック制御により調整して所定の白色光を生成し、特にフィードバック制御後の電流量と初期電流量との差が所定の閾値を超えた場合には、フィードバック制御後の電流量に応じて上記乗算係数を更新するようにしているため、例えば経年変化によって発光ダイオードの輝度が劣化した場合であっても、色度の収束に要する時間が長くなってしまふのを防止することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0018】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0019】

本発明は、例えば図1に示すような構成のバックライト方式の液晶表示部1を備えるカラー液晶表示装置に適用される。

## 【0020】

液晶表示部1は、透過型のカラー液晶表示パネル10と、このカラー液晶表示パネル10の背面側に設けられたバックライト装置20とから構成されている。

## 【0021】

50

透過型のカラー液晶表示パネル10は、TFT基板11と対向電極基板12とを互いに対向配置させ、その間隙に例えばツイステッドネマチック(TN)液晶を封入した液晶層13を設けた構成となっている。TFT基板11にはマトリクス状に配置された信号線14と走査線15及びこれらの交点に配置されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ16と画素電極17が形成されている。薄膜トランジスタ16は走査線15により順次選択されると共に、信号線14から供給される映像信号を対応する画素電極17に書き込む。一方、対向電極基板12の内表面には対向電極18及びカラーフィルタ19が形成されている。

#### 【0022】

カラー液晶表示部1では、このような構成の透過型のカラー液晶表示パネル10を2枚の偏光板で挟み、バックライト装置20により背面側から白色光を照射した状態で、アクティブマトリクス方式で駆動することによって、所望のフルカラー映像表示が得られる。

#### 【0023】

バックライト装置20は、光源21と波長選択フィルタ22とを備えている。バックライト装置20は、光源21から発光された光を、波長選択フィルタ22を介してカラー液晶表示パネル10を背面側から照明する。このようなバックライト装置20は、透過型のカラー液晶表示パネル10を背面に配設され、カラー液晶表示パネル10の背面直下から照明する直下型タイプである。

#### 【0024】

ここで、バックライト装置20の光源21には、多数の発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)3が設けられ、この発光ダイオードから出射された光を出力する。光源21には、赤色(R)の光を発光する多数の発光ダイオード3Rと、緑色(G)の光を発光する多数の発光ダイオード3Gと、青色(B)の光を発光する多数の発光ダイオード3Bが設けられている。光源21では、R、G、Bの光を混合して白色光を生成し、この白色光をカラー液晶表示パネル10に出射している。

#### 【0025】

バックライト装置20の光源21における発光ダイオード3の配置は、例えば次のようになる。

#### 【0026】

まず、図2に示すように、赤色の発光ダイオード3R、緑色の発光ダイオード3G及び青色の発光ダイオード3Bをそれぞれ2個使用し、合計6個の発光ダイオードを一行に配列したものを単位セル(2G 2R 2B)として構成する。続いて、この単位セル(2G 2R 2B)をさらに3つずつ横方向に並べた中単位(6G 6R 6B)を構成する。そして、この中単位(6G 6R 6B)を図3に示すように水平方向に直列接続し、直列接続した発光ダイオード3を画面全体をカバーするように縦方向に並べる。

#### 【0027】

このように発光ダイオード3を配置することにより、R、G、Bの3色の発光ダイオードが混色され、バランスのよい白色光を発光する。なお、バランスよく混色されれば、図2、図3に示した配置に限らず、どのような配置であってもよい。R、G、Bの3色の発光ダイオードに限らず、さらに多くの色の発光ダイオードを用いて所定の色度の白色にすることも可能である。

#### 【0028】

次に、カラー液晶表示装置30の全体構成例を図4に示す。

#### 【0029】

このカラー液晶表示装置30は、カラー液晶表示パネル10やバックライト装置20の駆動電源を供給する電源部31と、カラー液晶表示パネル10を駆動するXドライバ回路32及びYドライバ回路33と、外部から映像信号が入力端子34を介して供給されるRGBプロセス処理部35と、このRGBプロセス処理部35に接続された映像メモリ36及び制御部37と、バックライト装置20を駆動制御するバックライト駆動制御部38とを備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

入力端子 3 4 を介して入力された映像信号は、R G B プロセス処理部 3 5 によりクロマ処理等の信号処理がなされ、さらに、コンポジット信号からカラー液晶表示パネル 1 0 の駆動に適した R G B セパレート信号に変換されて、制御部 3 7 に供給されるとともに、映像メモリ 3 6 を介して X ドライバ 3 2 に供給される。また、制御部 3 7 は、上記 R G B セパレート信号に応じた所定のタイミングで X ドライバ 3 2 及び Y ドライバ回路 3 3 を制御して、上記映像メモリ 3 6 を介して X ドライバ 3 2 に供給される R G B セパレート信号でカラー液晶表示パネル 1 0 を駆動することにより、上記 R G B セパレート信号に応じた映像を表示する。

## 【 0 0 3 1 】

また、カラー液晶表示装置 3 0 には、図 4 及び図 5 に示すように、バックライト装置 2 0 の光源 2 1 (発光ダイオード) の温度を検出する温度センサ 4 1 と、バックライト装置 2 0 の光源 2 1 (発光ダイオード) の R , G , B の各色の光量又は色度を検出する光量又は色度センサ 4 2 ( 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B ) とを備えている。

## 【 0 0 3 2 】

温度センサ 4 1 の検出値及び光量又は色度センサ 4 2 の検出値は、バックライト駆動制御部 3 8 に供給される。バックライト駆動制御部 3 8 は、これらのセンサの検出値に基づき、光源 2 1 を構成する発光ダイオードの駆動電流の制御を行う。

## 【 0 0 3 3 】

つぎに、水平方向に直列接続された発光ダイオード 3 を駆動するバックライト駆動制御部 3 8 について説明をする。図 6 に、バックライト駆動制御部 3 8 の回路構成例を示す。

## 【 0 0 3 4 】

バックライト駆動制御部 3 8 は、D C - D C コンバータ 5 1 と、定抵抗 ( R c ) 5 2 と、F E T 5 3 と、P W M 制御回路 5 4 と、コンデンサ 5 5 と、サンプルホールド用 F E T 5 6 と、抵抗 5 7 と、ホールドタイミング回路 5 8 と、制御部としてのマイクロコンピュータ 5 9 とを備えている。

## 【 0 0 3 5 】

D C - D C コンバータ 5 1 は、図 4 に示した電源 3 1 から発生された直流電圧 V I N が入力され、入力された直流電力をスイッチングして安定化した直流の出力電圧 V c c を発生する。D C - D C コンバータ 5 1 は、フィードバック端子 V f から入力された電圧と出力電圧 V c c との電位差が一定値 ( V r e f ) となるように安定化した出力電圧 V c c を発生する。

## 【 0 0 3 6 】

直列接続した発光ダイオード 3 のアノード側は、定抵抗 ( R c ) 5 2 を介して D C - D C コンバータ 5 1 の出力電圧 V c c の出力端と接続されている。また、直列接続した発光ダイオード 3 のアノード側は、サンプルホールド用 F E T 5 6 のソース - ドレインを介して D C - D C コンバータ 5 1 のフィードバック端に接続されている。また、直列接続した発光ダイオード 3 のカソード側は、F E T 5 3 のソース - ドレイン間を介してグランドに接続されている。

## 【 0 0 3 7 】

F E T 5 3 のゲートには、P W M 制御回路 5 4 から発生された P W M 信号が入力される。F E T 5 3 は、P W M 信号がオンのときにソース - ドレイン間がオンとなり、P W M 信号がオフのときにソース - ドレイン間がオフとなる。したがって、F E T 5 3 は、P W M 信号がオンのときに発光ダイオード 3 に電流を流し、P W M 信号がオフのときには発光ダイオード 3 に流れる電流を 0 とする。すなわち、F E T 5 3 は、P W M 信号がオンのときに発光ダイオード 3 を発光させ、P W M 信号がオフのときには発光ダイオード 3 の発光を停止させる。

## 【 0 0 3 8 】

P W M 制御回路 5 4 は、オン時間及びオフ時間のデューティ比を調整される 2 値信号である P W M 信号を発生する。P W M 制御回路 5 4 は、カラー液晶表示装置 3 0 の電源を

10

20

30

40

50

投入した際には、マイクロコンピュータ59から各色に応じた初期設定のデューティー比が入力され、このデューティー比と一致するようにPWM信号のパルス幅を調整する。また、PWM制御回路54は、マイクロコンピュータ59からR、G、Bの各色の実際の光量又は色度に応じて設定された目標デューティー比が入力されると、この目標デューティー比と一致するようにPWM信号のパルス幅を調整する。すなわち、PWM制御回路54は、現在のデューティー比が目標デューティー比より小さい場合にはオン時のパルス幅を広くして発光ダイオード3の発光時間を長くし、目標デューティー比より大きい場合にはパルス幅を狭くして発光ダイオード3の発光時間を短くするように、PWM信号を制御する。

**【0039】**

コンデンサ55は、DC-DCコンバータ51の出力端とフィードバック端との間に設けられている。抵抗57は、DC-DCコンバータ51の出力端とサンプルホールド用FET56のゲートに接続されている。

**【0040】**

ホールドタイミング回路58は、PWM信号が入力され、PWM信号の立ち上がりエッジで所定時間だけオフとなり、その他の時間ではオンとなるホールド信号を発生する。

**【0041】**

サンプルホールド用FET56のゲートには、ホールドタイミング回路58から出力されたホールド信号が入力される。サンプルホールド用FET56は、ホールド信号がオフのときにソース-ドレイン間がオンとなり、ホールド信号がオンのときにソース-ドレイン間がオフとなる。

**【0042】**

つまり、バックライト駆動制御部38では、PWM制御回路54から発生されたPWM信号がオンとなる時間のみ発光ダイオード3に電流ILEDが流される。また、コンデンサ55、サンプルホールド用FET56及び抵抗57によりサンプルホールド回路を構成している。このサンプルホールド回路は、発光ダイオード3のアノード(すなわち、出力電圧Vccが接続されていない方の定抵抗(Rc)52の一端)の電圧値を、PWM信号のオン時にサンプルし、DC-DCコンバータ51のフィードバック端に供給している。DC-DCコンバータ51は、フィードバック端に入力される電圧値に基づき、出力電圧Vccを安定化させるので、定抵抗(Rc)52及び発光ダイオード3に流れる電流ILEDの波高値が一定となる。したがって、バックライト駆動制御部38では、発光ダイオード3に流れる電流ILEDの波高値が一定とされた状態で、PWM信号に応じてパルス駆動される。

**【0043】**

マイクロコンピュータ59は、カラー液晶表示装置30の電源が投入されると、不揮発性メモリ60から各色の初期設定時のデューティー比を読み出し、これをPWM制御回路54に供給する。ここで、上記初期設定は、例えば、各色の発光ダイオード3についてデューティー比及び電流ILEDの波高値を大まかに設定した後、これらを可変として所望の光量及び色度となるように調整し、このときの各色の発光ダイオード3のデューティー比、各色の光量及び色度、並びに温度センサ41の出力を予め工場出荷前に不揮発性メモリ60に記憶しておくことにより行われる。

**【0044】**

さらに、マイクロコンピュータ59は、所定の白色光を得るため、いずれか1色の発光ダイオード3のデューティー比を固定し、残り2色の発光ダイオード3についてはフィードバック制御を行い、光量又は色度センサ42で検出される各色の光量又は色度の比率が初期設定時の比率と一致するまで(すなわち、R、G、Bの光を混合した白色光の色度が収束するまで)、目標デューティー比をPWM制御回路54に供給する。

**【0045】**

以上のように、マイクロコンピュータ59を備えたバックライト駆動制御部38では、まず初期設定時のデューティー比でPWM信号が発生され、その後、光量又は色度センサ

10

20

30

40

50

42で検出される各色の光量又は色度を参照しながら、所定の白色光が得られるように、フィードバック制御によりデューティ比が調整される。

【0046】

ところで、発光ダイオードは経年的に輝度が劣化するデバイスであり、しかも、製造時のばらつきや発光ダイオードの温度、バックライト装置20を配置する雰囲気温度等により、異なる色の発光ダイオードでは勿論のこと、同じ色の発光ダイオードでも劣化速度は様々である。

【0047】

したがって、輝度が大幅に劣化し、不揮発性メモリ60から読み出した初期設定時のデューティ比と調整後のデューティ比との差が大きくなった場合には、不揮発性メモリ60から初期設定時のデューティ比を読み出してから、上記残り2色の発光ダイオード3のデューティ比を調整し、所定の白色光が得られるまでに要する時間(収束時間)が長くなってしまふ。この結果、例えば電源投入時には画面が赤みがかかった色となり、その後次第に白くなる、という現象が生じる。また、輝度が劣化したことにより発光ダイオード3のデューティ比が大きくなった場合には、初期設定時と比べてバックライトのトータルパワーが大きくなる、という現象が生じる。

10

【0048】

この問題は、上述のような経年劣化による輝度劣化に限らず、アニール不足等により発光ダイオード3の特性変動が生じ、初期設定時のデューティ比と調整後のデューティ比との差が大きくなったような場合においても同様である。

20

【0049】

そこで、マイクロコンピュータ59は、実際には初期設定時のデューティ比とともに色毎に設定された所定の乗算係数を不揮発性メモリ60から読み出し、初期設定時のデューティ比に読み出した乗算係数を乗算して補正し、補正後のデューティ比を用いることで、色度が収束するまでに要する時間を短縮化している。

【0050】

具体的に、デューティ比の補正処理例について、図7のフローチャートを参照して説明する。なお、所定の白色光が得られるようにデューティ比を調整する際には、いずれか1色の発光ダイオード3のデューティ比が固定され、残り2色の発光ダイオード3についてデューティ比が調整されるが、温度変化に伴う輝度やピーク波長の変化は青色の発光ダイオード3Bが最も小さいため、この具体例では、青色の発光ダイオード3Bのデューティ比を固定するものとする。

30

【0051】

まず、カラー液晶表示装置30の電源が投入されると、マイクロコンピュータ59は、初期設定時の色毎のデューティ比 $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$ 、 $PWM_{B0}$ と、色毎に設定された所定の乗算係数 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ とを不揮発性メモリ60から読み出し、デューティ比 $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$ 、 $PWM_{B0}$ にそれぞれ乗算係数 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ を乗算して乗算結果をPWM制御回路54に供給する(ステップS1)。ここで、乗算係数 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ の初期値は1であり、当初は初期設定時のデューティ比 $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$ 、 $PWM_{B0}$ がそのままPWM制御回路54に供給される。PWM制御回路54は、供給されたデューティ比と一致するようにPWM信号のパルス幅を調整する。

40

【0052】

次に、マイクロコンピュータ59は、所定の白色光を得るため、青色の発光ダイオード3Bのデューティ比 $PWM_{B0}$ を固定し、赤色及び緑色の発光ダイオード3R、3Gについてはフィードバック制御を行い、光量又は色度センサ42で検出される各色の光量又は色度の比率が初期設定時の比率と一致するまで、デューティ比を変えてPWM制御回路54に供給する(ステップS2)。この結果、所定の白色光が得られた時点で、各色のデューティ比が $PWM_{Rx}$ 、 $PWM_{Gx}$ 、 $PWM_{B0}$ になったものとする。

【0053】

このような調整処理を行いながら、発光ダイオード3を繰り返し長時間点灯し続けると

50



、発光ダイオード3の輝度は劣化する。この輝度劣化を補正するようマイクロコンピュータ59によりデューティ比が変えられ、この結果、調整後の各色のデューティ比が  $PWM_{Ry}$ 、 $PWM_{Gy}$ 、 $PWM_{B0}$  になったものとする。

【0054】

そして、マイクロコンピュータ59は、赤色及び緑色の発光ダイオード3R、3Gのデューティ比  $PWM_{Ry}$ 、 $PWM_{Gy}$  と初期設定時のデューティ比  $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$  との差分絶対値と所定の閾値  $limitR$ 、 $limitG$  とを比較しており、発光ダイオード3の輝度が劣化した結果、赤色及び緑色の発光ダイオード3R、3Gのデューティ比  $PWM_{Ry}$ 、 $PWM_{Gy}$  と初期設定時のデューティ比  $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$  との差分絶対値が所定の閾値  $limitR$ 、 $limitG$  よりも大きい場合には（ステップS3）、マイクロコンピュータ59は、乗算係数  $Kr$ 、 $Kg$ 、 $Kb$  の値を更新する（ステップS4）。

10

【0055】

更新の方法としては、例えば  $Kb = 1$  と固定し、 $Kr$ 、 $Kg$  を初期設定時のデューティ比  $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$  と調整後のデューティ比  $PWM_{Ry}$ 、 $PWM_{Gy}$  との比に応じて更新することが挙げられる。

【0056】

ただし、この場合には、発光ダイオード3のデューティ比が大きくなり、初期設定時と比べてバックライトの消費電力が大きくなる可能性があるため、消費電力の増加が例えば5%以内となるように、 $Kr$ 、 $Kg$ 、 $Kb$  を全て更新するようにしても構わない。なお、バックライトの消費電力  $Power$  は、点灯している発光ダイオード3R、3G、3Bのトータル電圧をそれぞれ  $Vr$ 、 $Vg$ 、 $Vb$  とし、電流値をそれぞれ  $Ir$ 、 $Ig$ 、 $Ib$  としたとき、下記の式、

20

$$Power = Vr * PWM_R * Ir + Vg * PWM_G * Ig + Vb * PWM_B * Ib$$

により概算を求めることができる。

【0057】

また、初期設定時のデューティ比  $PWM_{R0}$ 、 $PWM_{G0}$ 、 $PWM_{B0}$  と調整後の各色のデューティ比  $PWM_{Rx}$ 、 $PWM_{Gx}$ 、 $PWM_{B0}$  との比に応じて乗算係数  $Kr$ 、 $Kg$ 、 $Kb$  を求めた後、最大の値が1となるように補正して新たな乗算係数  $Kr$ 、 $Kg$ 、 $Kb$  を求めるようにしても構わない。

【0058】

30

バックライト駆動制御部38では、このように乗算係数  $Kr$ 、 $Kg$ 、 $Kb$  の値を更新する結果、次にカラー液晶表示装置30の電源を投入した場合には、調整後の最終的なデューティ比に近似したデューティ比が当初からPWM制御回路54に供給されるため、色度が収束するまでに要する時間を短縮することができる。

【0059】

なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0060】

例えば、上述した実施の形態では、各色の初期設定値と乗算係数とを不揮発性メモリ60に記憶するものとして説明したが、本発明はこれに限らず、調整後の各色の設定値をそのまま不揮発性メモリ60に記憶するようにしてもよい。また、特定の色の設定値とその設定値に対する他色の比率情報などを不揮発性メモリ60に記憶するようにしてもよい。つまり、電源を投入したときに色度が収束するまでに要する時間を短縮するために適用される各色のデータを再現できれば、いかなる形式で不揮発性メモリ60に記憶してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明を適用したカラー液晶表示装置におけるバックライト方式のカラー液晶表示部の構成を示す模式的な斜視図である。

【図2】赤の発光ダイオード、緑の発光ダイオード及び青の発光ダイオードをそれぞれ2

50

個使用し、合計6個の発光ダイオードを一行に配列した単位セルを各色の発光ダイオードの個数でパターン表記して模式的に示す図である。

【図3】上記カラー液晶表示装置を構成するバックライト装置の光源における実際の発光ダイオードの接続例を模式的に示す図である。

【図4】カラー液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図5】上記バックライト装置に設けられた温度センサと光量又は色度センサとを模式的に示す図である。

【図6】発光ダイオードを駆動するバックライト駆動制御部を示す図である。

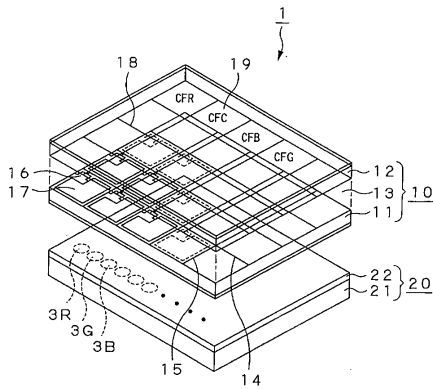
【図7】上記バックライト駆動制御部のマイクロコンピュータの処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

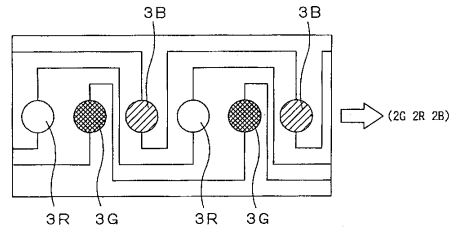
【0062】

1 カラー液晶表示部、3 発光ダイオード、10 カラー液晶表示パネル、20 バックライト装置、30 カラー液晶表示装置、38 バックライト駆動制御部、41 温度センサ、42 光量又は色度センサ、51 DC-DCコンバータ、52 定抵抗(Rc)、53 FET、54 PWM制御回路、55 コンデンサ、56 サンプルホールド用FET、57 抵抗、58 ホールドタイミング回路、59 マイクロコンピュータ、60 不揮発性メモリ

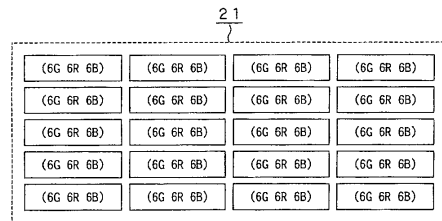
【図1】



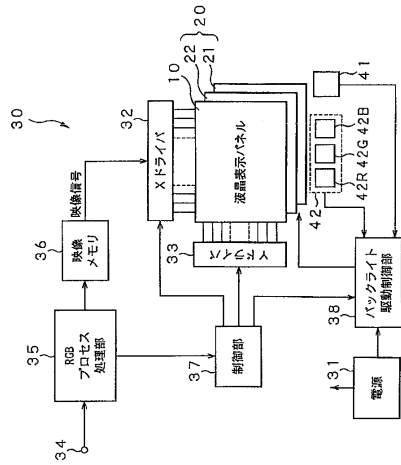
【図2】



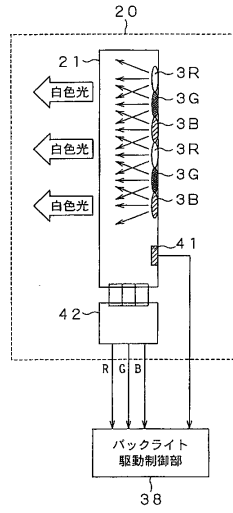
【図3】



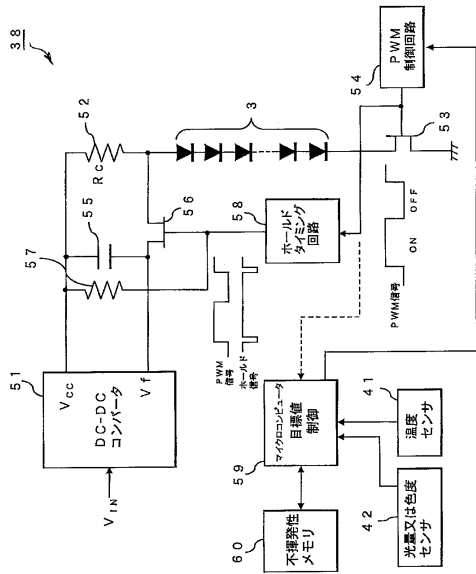
【図4】



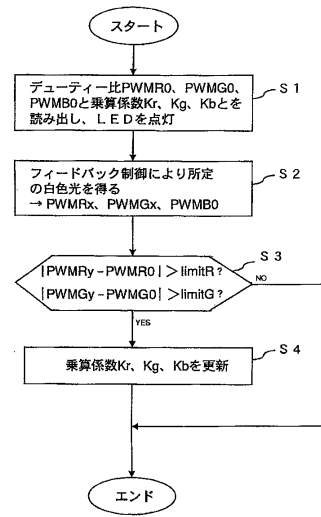
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A  
G 0 2 F 1/13357  
G 0 2 F 1/133 5 3 5  
G 0 2 F 1/133 5 8 0

(72)発明者 畑尻 公夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 後藤 亮治

(56)参考文献 特開2002-258792(JP,A)  
特開2004-086081(JP,A)  
特開2004-311461(JP,A)  
特開2004-184852(JP,A)  
国際公開第03/075617(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2  
G 0 2 F 1 / 1 3 3  
H 0 4 N 9 / 4 4 - 9 / 7 8