

(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2019-113651  
(P2019-113651A)

(43) 公開日 令和1年7月11日(2019.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	2H391
<b>F21S 2/00 (2016.01)</b>	F21S 2/00 481	3K014
<b>F21V 23/00 (2015.01)</b>	F21V 23/00 113	3K244
<b>H05B 37/02 (2006.01)</b>	H05B 37/02 L	3K273
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	H05B 37/02 M	5C006

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-245870 (P2017-245870)  
(22) 出願日 平成29年12月22日 (2017.12.22)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100086818  
弁理士 高梨 幸雄  
(72) 発明者 西田 竜之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
Fターム(参考) 2H391 AA03 AB04 AB34 CA35 CB24  
CB25 CB26  
3K014 AA01  
3K244 AA01 BA02 CA02 DA01 DA13  
GA04 HA01

最終頁に続く

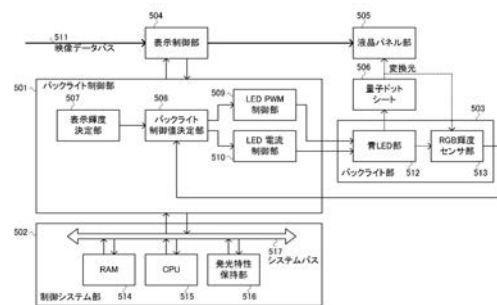
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】量子ドット発光を利用したバックライト光の色バランス調整を可能とすることにより、量子ドットの初期状態から劣化状態にわたって、常に所定の色バランスでの映像表示ができる量子ドット発光を用いたバックライトを有する液晶表示装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、青色発光をする青LED部512と、青色発光を励起光として赤、緑の発光をする量子ドットを含む量子ドットシート506と、青色LED部512のLED印加電流値を決定するバックライト制御値決定部508を有し、量子ドットシート506は、特性劣化後を想定した状態で、所定の輝度と色バランスが得られるように量子ドット含有量が調整されており、バックライト制御値決定部508は、量子ドット特性劣化前には、LED印加電流値を増加させる制御を行うことで所定の色バランスを得る制御を行う。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶パネルと、バックライトと、バックライト制御手段と、青色LED発光を励起光として赤、緑の発光をする量子ドットを含む量子ドット発光手段と、を有する液晶表示装置であって、

前記バックライトは、青色発光をする青色LEDと、色バランスを検出する色バランス検出手段と、を有し、

前記量子ドット発光手段は、特性劣化後を想定した状態で、所定の輝度と色バランスが得られるように量子ドット含有量が調整されており、

前記バックライト制御手段は、前記青色LEDのLED印加電流値を決定するバックライト制御値決定手段を有し、

前記バックライト制御値決定手段は、量子ドット特性劣化前には、前記色バランス検出手段の検出結果に応じて、前記LED印加電流値を増加させる制御を行うことで所定の色バランスを得る制御を行うことを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記バックライト制御手段は、入力映像およびユーザー指示に応じて、表示輝度を決定する表示輝度決定手段を有し、

前記バックライト制御値決定手段は、前記青色LEDを駆動するパルス幅変調駆動信号のパルス幅デューティ値を決定し、

前記パルス幅デューティ値は、所定の色バランスとなるように制御した前記LED印加電流値において、前記表示輝度決定手段により決定された表示輝度となるように決定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。

**【請求項 3】**

前記色バランス検出手段は、赤、青、緑の輝度を検出する輝度センサを有し、

前記輝度センサの検出結果を用いて色バランスを検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記色バランス検出手段は、前記量子ドット発光手段の使用条件をもとに、量子ドット劣化を推定することで色バランスを検出し、

前記量子ドット発光手段の使用条件は、励起光の暴露時間の積算の条件と、温度、湿度環境によるダメージの積算の条件と、熱によるダメージの積算の条件と、における少なくとも一つの条件であることを特徴とする請求項 1 または 2 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、量子ドット発光を利用したバックライトを有する液晶表示装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

量子ドットとは、粒径が数nm～20nm程度の半導体の粒であり、蛍光体と同様、光により励起されて発光する。電子の閉じ込めによる効果で発光エネルギーが限定されて、高い量子効率で狭スペクトルの発光特性をもつ。粒径や材料を調整することで、スペクトル特性を作り込むことが可能である。粒径が小さいほど短い波長の光を出力し、粒子が大きいほど長い波長の光を出力する。発光の色純度が高く、その発光特性を制御できるという特性を利用して、広色域ディスプレイへの応用が考案されている（特許文献1）。

**【0003】**

量子ドットの発光原理の概要を説明する。励起光により量子ドット内の電子が励起され、その後、電子のバンドギャップエネルギーに相当する波長の光を放出して、電子が安定化する。バンドギャップエネルギーは量子ドットが持つ固有の量である。したがって、このバンドギャップエネルギーを必要とする色に対応させて作り込んでおくことで、発光色

10

20

30

40

50

を調整することができる。

【0004】

例えば、励起光を青色光として、赤色と緑色で発光する2種類の量子ドットを含む部材に照射すると、赤色と緑色の量子ドット発光が得られる。青色光のうち一部は量子ドット励起に寄与せずそのまま透過し、結果として赤、緑、青色光で構成される白色光が得られる。

【0005】

このようにして得られた白色光は、液晶用バックライトに適用可能である。バックライトの白色光を構成する各色成分は、狭スペクトル特性を持つため、広色域の色表現が可能になる。以上により、単色の励起光を用いて、広色域ディスプレイに良好なバックライト光を得ることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-310303号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

量子ドットの特性は、時間経過に応じて変動があることが分かっている。長時間経過後では、励起光の暴露の蓄積、熱、湿度の影響が原因で、変換効率の低下、すなわち、特性の劣化が発生する。

20

【0008】

量子ドットを用いたバックライトの白色光は、青色の励起光の強度、赤色発光用量子ドット、緑色発光用量子ドットの含有量、割合によって、発光色の色バランス、特性が決定される。一般的に、バックライトに用いられる量子ドットの部材は、一旦作りこむと、使用中、使用後に量子ドットの特性を変更することはできない。そのため、赤、緑の発光効率が、劣化により低下すると、青色の励起光から変換される赤、緑の変換光の輝度が少なくなり、色バランスが崩れる。

【0009】

従来、液晶パネル側で、赤、緑、青画素の透過具合を変更することで、色バランスを調整していた。しかしながら、もっとも輝度の低い色に合わせることになるため、全体としての輝度が低下する。また調整分の階調が余分に必要になるため、再調整するには階調も犠牲になる、という課題があった。

30

【0010】

そこで本発明は、量子ドットの励起光の単位時間当たりの発光量と発光時間を調整することができる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】

【0011】

上述した課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置は、液晶パネルと、バックライトと、バックライト制御手段と、青色LED発光を励起光として赤、緑の発光をする量子ドットを含む量子ドット発光手段と、を有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、青色発光をする青色LEDと、色バランスを検出する色バランス検出手段と、を有し、前記量子ドット発光手段は、特性劣化後を想定した状態で、所定の輝度と色バランスが得られるように量子ドット含有量が調整されており、前記バックライト制御手段は、前記青色LEDのLED印加電流値を決定するバックライト制御値決定手段を有し、前記バックライト制御値決定手段は、量子ドット特性劣化前には、前記色バランス検出手段の検出結果に応じて、前記LED印加電流値を増加させる制御を行うことで所定の色バランスを得る制御を行うことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

50

本発明によれば、量子ドットを用いたバックライトを持つ液晶表示装置において、バックライト光の色バランス調整が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いた液晶表示装置の構成概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いたバックライトの量子ドット特性劣化を想定した発光特性の概念図である。

【図3】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いたバックライトのLED電流値と正規化発光強度の関係を示すグラフである。

【図4】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いたバックライトの量子ドット特性劣化前の発光特性の概念図である。

【図5】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いた液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施形態に係る量子ドットを用いた液晶表示装置の動作フローを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(第1の実施形態)

本発明の実施形態の一つである、液晶表示装置のバックライトおよび液晶パネルの構成概略図を図1に示す。装置の後面にバックライト101が設置され、前面に液晶パネル104が設置されている。両者の間に、量子ドット103が挿入された構造となっている。

【0015】

バックライト101は、液晶パネル104を照明する面上の光源であり、直下型バックライト構造となっている。バックライト101は、青LED102がアレイ状配置され、内部に輝度センサ105が複数個配置される構造となっている。青LED102は青色の発光をするLEDで、量子ドット103の励起光、および、液晶パネル104の青色の光源となっている。輝度センサ105は、バックライト101内の発光輝度を検出するセンサである。赤、青、緑の各色の輝度が検出可能である。

【0016】

量子ドットシート103は、赤、緑の量子ドットを含むシート状の光の波長変換部材である。バックライト101からの青色の励起光により、内部の量子ドットが励起され、安定状態に遷移する際に、赤と緑の発光をする。照射された青色光は、励起光として吸収される光と、一部反射する光と、それ以外の透過する光に分けられる。量子ドットシート103からの赤、緑の発光と青の透過光が合わさると白色光となり、これが液晶パネル104の光源となる。

【0017】

液晶パネル104は、画素が並ぶ液晶層、偏光フィルタ、透明電極、カラーフィルタを積層した構成となっている。液晶の画素毎に赤、緑、青それぞれ光の透過率を制御する。量子ドットシート103からの光は、液晶パネル104により画素毎に透過率が制御されて、映像を形成する。

【0018】

量子ドットシート103により生成される色バランスについて説明する。ここで色バランスとは、白色を表示した際の、赤、緑の発光と青の透過光の各々の割合で決まる白色からのずれ具合を意味する。映像や画像の規格で定められた白色を表現するためには、規格で定められた赤、緑、青の割合とする必要がある。色バランスがずれた状態、すなわち、赤、緑、青の割合が規格で定められた割合と異なる状態では、正しい発色ができず、表示画像をユーザーは異なる色として認識してしまう。これを避けるためには、色バランスを所定の状態で発光させる必要がある。

【0019】

色バランスは、量子ドットシート103の赤、緑の発光効率、青の透過率で決まる。発

10

20

30

40

50

光効率、および透過率は、量子ドットシート103に含まれる量子ドットの含有量で調整可能である。量子ドットの含有量は、具体的にはシート内の量子ドットの含有密度、シートの厚さに依存する。一般的にこの量子ドット含有量は、一度、作りこんだ後で変更、調整することは困難である。

#### 【0020】

量子ドットシート103に含まれる量子ドットは、長時間経過後、励起光の暴露の蓄積、熱、湿度の影響が原因で、特性の劣化が発生し、変換効率が低下する。変換効率が低下すると、量子ドットシート103で変換される赤、緑の発光量が減少し、青の透過光が増加する。結果として、色バランスのずれが生じる。

#### 【0021】

続いて、図2から図4の輝度の概念図およびをグラフ用いて、本発明の動作原理を説明する。図2に、量子ドットが劣化後の特性を想定した輝度特性を図示する。図2(A)に光源輝度の概念図を示す。縦軸に青色LED102に印加する電流量、横軸に発光時間をとっている。青色LED102の発光時間が、PWM(Pulse Width Modulation:パルス幅変調)制御されている。PWM幅のオン期間と、オフ期間がPWM周期で繰り返される。PWMのオン期間の割合がPWMデューティであり、図2(A)にはPWMデューティが100%の状態を示している。

#### 【0022】

LEDの印加電流値はLEDの単位時間当たりの発光輝度を制御することができる。したがって、LEDの輝度は、LED電流値とPWMデューティで決まる。概念的には、LED電流値とPWMデューティの長方形で示す面積が輝度に相当すると考えることができる。

#### 【0023】

本実施形態では簡単のため、LED電流値と単位時間当たりの発光輝度が線形に変化すると考える。すなわち、電流値を2倍にすると単位時間当たりの発光輝度も2倍になると考える。ある値のLED発光輝度を得るためには、長方形の面積に相当する量がその値となるように、LED電流値とPWMデューティの組み合わせを選択できる。図2(A)に示す通り、PWMデューティを100%とすると、必要な光源輝度が得られるLED電流値は一意に決定される。

#### 【0024】

なお、実際にはLED電流値を2倍にしたとしても、単位時間当たりの輝度は2倍にならず、2倍未満の輝度となることが予想されるが、この輝度低下分を考慮すれば、本発明を適用可能である。

#### 【0025】

図2(B)に、量子ドットが劣化した後の特性を想定した赤、緑、青の各色の発光強度分布を示す。横軸を発光波長、縦軸を量子ドットシート103通過後の発光強度とする。縦軸の発光強度は、色バランスが所定の発光強度で正規化している。

#### 【0026】

青、緑、赤の順に発光波長が長くなり、それぞれの色に対応する波長にピークをもつプロファイルとなる。このピークが高いほど発光強度が強く、低いほど発光強度が弱い。青LED102から発光し、量子ドットシート103を透過した後の青色発光強度を青201に示す。青LED102の励起光から量子ドットシート103にて緑色に変換された緑色発光強度を緑202に示す。同様に赤色に変換された赤色発光強度を赤203に示す。

#### 【0027】

図2(A)に示したLED電流値で青LED102を発光させた時の色バランスを、青201、緑202、赤203に示す通り、量子ドットの劣化後の特性を想定した時に、所定の状態になるように量子ドットシート103の量子ドット含有量を設定する。このようにして、あらかじめ、量子ドットの特性劣化後でも、必要となる輝度と色バランスを確保しておく。

#### 【0028】

10

20

30

40

50

図 2 ( B ) に示した色バランスは、量子ドット劣化後の特性であるため、量子ドット劣化前では、これとは異なる色バランスとなる。この調整方法について、図 3、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、LED 電流値と正規化発光強度の関係を示すグラフである。量子ドットの劣化状態をパラメータにして、赤、緑、青のそれぞれの LED 電流値と正規化発光強度の関係を示す。量子ドット劣化後の量子ドットシート 1 0 3 透過後の青色光の正規化発光強度と、青 LED 1 0 3 の LED 電流の関係を示す。同様に量子ドット劣化後の量子ドットシート 1 0 3 による赤変換光、緑変換光の正規化発光強度と LED 電流との関係を赤・緑 (劣化後) 3 0 2 に示す。ここで赤と緑は同等の傾向になるため、同一線に示している。

10

【 0 0 3 0 】

LED 電流量が大きくなる程、青色透過光の発光強度は、色バランスが所定の状態よりも増加することを示している。逆に、赤、緑変換光の発光強度は色バランスが所定の状態よりも減少することを示している。

【 0 0 3 1 】

単位時間当たりの励起光が多くなったとしても、量子ドットシート 1 0 3 の量子ドット含有量で決まる変換効率以上には、変換できないため、青色透過光の割合が増加し、赤、緑の変換光の割合が減少する。LED 電流値と正規化発光強度の関係を利用すれば、色バランスが調整できる。

20

【 0 0 3 2 】

図 2 を用いて説明した通り、量子ドット劣化を想定した状態の LED 電流値で、所定の色バランスとなるように量子ドットシート 1 0 3 が設定されている。

【 0 0 3 3 】

量子ドットの特性劣化前の LED 電流と正規化発光強度の関係の変化について説明する。量子ドット特性劣化前の量子ドットシート 1 0 3 透過後の青色光の正規化発光強度と LED 電流の関係を青 (劣化前) 3 0 3 に示す。青 (劣化後) 3 0 1 と比べると、下側にシフトすることを示している。

【 0 0 3 4 】

同様に量子ドットシート 1 0 3 による赤変換光、緑変換光の正規化発光強度の関係を赤・緑 (劣化前) 3 0 4 に示す。ここで赤と緑は同等の傾向になるため、同一線に示している。赤・緑 (劣化後) 3 0 1 と比べると、上側にシフトすることを示している。

30

【 0 0 3 5 】

量子ドット劣化前の状態では、量子ドットシート 1 0 3 の単位時間当たりの励起光強度に対する変換効率は高くなる。そのため、劣化後と比べて、同じ LED 電流値の時、青色透過光の割合が減少し、赤、緑の変換光の割合は増加する。所定の色バランスとするために、LED 電流値を増加する調整を行い、量子ドット劣化前の点で示す状態で、所定の色バランスとなる。

【 0 0 3 6 】

図 4 に、量子ドットが劣化する前の初期状態での輝度特性を図示する。図 4 ( A ) に色バランス調整前の光源輝度の概念図を示す。色バランスの調整前であり、図 2 ( A ) を用いて説明した状態と同等 LED 電流値と、PWM デューティとなっている。図 4 ( B ) に色バランス調整後の光源輝度の概念図を示す。図 4 ( A ) と比べて、LED 電流値を増加させている。同じ発光輝度とするために、PWM デューティは減少させている。LED 電流値と PWM デューティで示す長方形の面積が輝度に相当し、図 4 ( A ) と図 4 ( B ) の LED 電流値と PWM デューティで示す長方形の面積は一致している。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 ( C ) に、量子ドットが劣化する前の赤、緑、青の各色の発光強度分布を示す。図 2 ( B ) と同様、横軸を発光波長、縦軸を量子ドットシート 1 0 3 通過後の発光強度とし、縦軸の発光強度は、所定の色バランスとなる発光強度で正規化している。

50

## 【0038】

図4(A)に示すLED電流値の状態での量子ドットシート103の青透過光の青色発光強度を青(調整前)401に示す。青LED102の励起光から量子ドットシート103にて緑色に変換された緑色発光強度を緑402(調整前)に示す。同様に赤色に変換された赤色発光強度を赤403(調整前)に示す。青の割合が少なく、赤、緑の割合が多くなっており、色バランスが崩れた状態となっている。

## 【0039】

図4(B)に示すLED電流値調整後の状態での量子ドットシート103の青透過光の青色発光強度を青(調整後)404に示す。青LED102の励起光から量子ドットシート103にて緑色に変換された緑色発光強度を緑(調整後)405に示す。同様に赤色に変換された赤色発光強度を赤(調整後)406に示す。LED電流値を増加させることで、赤、緑、青の色バランスが所定の状態となっている。またLED電流が増加した分のPWMデューティを減少させ、発光輝度が同等になるようにしている。

10

## 【0040】

以上、本発明の色バランス調整方法の基本的な考え方を示した。次に、この動作を実現する具体的な調整の手順および手段について説明する。本発明の実施形態の一つである量子ドット発光のバックライトを用いた液晶表示装置のブロック図を図5に示す。

## 【0041】

バックライト制御部501と制御システム部502、バックライト部503、表示制御部504、映像データバス511、液晶パネル部505、量子ドットシート506にて構成されている。各部それぞれについて、内部構成、受け持つ機能、相互の入出力関係を説明する。

20

## 【0042】

バックライト制御部501は、バックライトの色バランスの調整、輝度制御を担う。内部構成の詳細は後述にて説明する。制御システム部502および表示制御部504からの表示制御情報を受け、バックライト制御情報を決定し、バックライト部503に送出する。またバックライト部503からは、RGB輝度センサ部513の検出結果を受けて、輝度、色バランスのフィードバック制御を行っている。

## 【0043】

バックライト部503は、液晶表示装置の照明であり、図1のバックライト101に対応している。青色LED部512とRGB輝度センサ部513にて構成されている。それぞれ図1の青LED102、輝度センサ103に対応している。青LED部512は、駆動信号に従って所定の輝度で青色発光する発光ダイオードである。駆動信号とは、PWM駆動波形とLED印加電流値であり、それぞれLED PWM制御部509、LED電流制御部510から送出される。青LED部512の光は、量子ドットシート506の励起光および液晶パネル部505の青色光源の両方の光源として用いられる。

30

## 【0044】

RGB輝度センサ513は、赤、緑、青それぞれの輝度を検出するセンサである。図1の輝度センサ105に対応する。輝度センサは光を電気信号に変換するデバイスで、光強度に応じた電気信号レベルが得られる。輝度センサ上に、検出する色に対応するカラーフィルタを設けてあり、各色の輝度をそれぞれ検出することができる。輝度検出結果を電気信号として、バックライト制御部501に送出する。

40

## 【0045】

量子ドットシート506は、量子ドットを含むシート状の波長変換部材であり、図1の量子ドットシート103に対応する。青LED部512からの励起光を受けて、赤、緑の変換光を発生し、液晶パネル部505に照射する。図3を用いて説明した通り、あらかじめ想定した量子ドットの特性劣化後に必要となる輝度が確保でき、かつ、所定の色バランスとなるように量子ドットの含有量、具体的には含有密度と厚さが設定されている。

## 【0046】

液晶パネル部505は、図1の液晶パネル104に対応している。表示制御部504か

50

らの駆動電気信号を受けて液晶画素を制御し、量子ドットシート506からの白色光の透過率を画素ごとに調整することで映像を形成する。

【0047】

映像データバス511は、外部から入力された映像データを通過させるバスである。表示制御部504に入力され、液晶パネル部505へとつながる映像データ専用のバスとなっている。

【0048】

表示制御部504は映像データの入出力や映像処理の制御を担う。映像データバス511を介して入力された映像データを液晶パネル部505へ送出する。映像データに応じて、バックライト輝度の制御を行う場合もあり、その場合はバックライト制御部501にバックライト輝度制御用の情報を相互に送受信する。

10

【0049】

制御システム部502は、液晶表示装置の全体システム動作制御を担う。おもにソフトウェアによる制御を実現する部分である。バックライト制御に必要な制御情報をバックライト制御部501に送出する。

【0050】

制御システム部502は、RAM514、CPU515、発光特性保持部516、システムバス517により構成されている。RAM514にはプログラムや制御データなど各種データが格納されている。CPU515はRAM514からデータを読み取り、それにに応じて、制御コマンドをシステムバス517に送出する。このように、CPU515がRAM514内のソフトウェア情報に従って動作する処理を、以降、簡単にソフトウェア処理と呼ぶ。

20

【0051】

発光特性保持部516は、量子ドットシート506と青LED部512の特性を保持する。具体的には図3に示した発光強度とLED電流値の関係、および量子ドット劣化時の発光効率の低下特性を保持する。

【0052】

システムバス517は制御システム部502を構成する各部を接続するバスである。データ、コマンドの送受信は、システムバス517を経由して行い、各部を制御する。

【0053】

続いて、バックライト制御部501の内部の詳細について説明する。表示輝度決定部507、バックライト制御値決定部508、LED PWM制御部509、LED電流制御部510にて構成されている。

30

【0054】

表示輝度決定部507は、制御システム部502からの主にユーザー操作により決定される輝度情報および、表示制御部504からの映像データによって決まる輝度情報を受けて、液晶表示装置にて最終的に出力する表示輝度を決定する。決定した輝度情報はバックライト制御値決定部508に送出される。

【0055】

バックライト制御値決定部508では、表示輝度決定部507にて決定した輝度を所定の色バランスで実現するための、青LED部512の駆動用の制御値を決定する。制御値とは、PWMデューティとLED電流値である。RGB輝度センサ部513からの輝度検出結果も受けて、フィードバック制御により所定の色バランスとなるように制御値を決定する。決定方法の詳細は、図6のフローチャートを用いて後述にて説明する。決定したPWM値はLED PWM制御部509に送出される。決定した電流値はLED電流制御部510に送出される。

40

【0056】

LED PWM制御部509は、受信したPWM値をもとに、PWM駆動波形を生成し、青LED部512に送出する。

【0057】

50

LED電流制御部510は、LEDの印加電流の電流源であり、受信した電流値をもとに、電流を生成し、青LED512に送出する。

【0058】

本実施形態で示す液晶表示装置の色バランス調整の処理フローを図6のフローチャートと図5のブロック図を用いて説明する。図6にバックライトの色バランス調整フローを示す。

【0059】

本実施形態では、色バランス調整フローは、電源投入時に開始する。通常、量子ドットの励起光暴露時間や熱、温度によるダメージによる特性劣化が及ぼす色バランスの変動は、数十時間で変動するものであり、電源投入時に一回実施することで色バランスの変動を補正することが可能である。なお、本フローの必要な実行頻度は、量子ドットの劣化や発光効率が変わる速度に依存し、特性変動の変化が速い場合には、特性変動の変化に合わせて、例えば数分に一回など、周期的に実行してもよい。

【0060】

処理が開始すると、ステップS601にて、液晶表示装置が表示する輝度を決定する。この処理は、表示輝度決定部507が行う。前述の通り、制御システム部502および表示制御部504からの輝度情報をもとに表示輝度を決定する。続いて処理はステップS602に進む。

【0061】

ステップS602では、現在の表示状態での色バランスの判定を行う。この処理はバックライト制御値決定部508が、RGB輝度センサ部513からの検出結果を受けて、赤、緑、青の輝度値のバランスを算出することで実行する。なお、本実施形態ではRGB輝度センサ部513からの輝度検出結果を用いるとしたが、量子ドットシート506の使用条件、例えば励起光の暴露時間の積算値、温度や湿度の使用環境条件から量子ドットシート506に含まれる量子ドットの劣化をソフトウェア処理にて推定し、色バランスを判定してもよい。

【0062】

また、本実施形態では、RGB輝度センサ部513を内蔵する構成となっているが、外部装置として輝度センサを設置して、これにより輝度を検出してもよい。続いて、処理はステップS603に進む。

【0063】

ステップS603では、所定の色バランスとなるように、LED印加電流値を決定する。この処理はバックライト制御値決定部508が、ステップS602で判定した色バランスを補正する電流値を決定する。図3を用いて説明した通り、LED電流値と色バランスの関係を示す情報を用いて、所定の色バランスとなる電流値を決定する。LED電流値と色バランスの関係を示す情報とは具体的には、計算式や、全データの羅列であるテーブルデータである。この情報は、制御システム部502内の発光特性保持部516に保持されており、システムバス517を介して、バックライト制御値決定部508が取得する。続いて、処理はステップS604に進む。

【0064】

ステップS604では、ステップS601で決定した表示輝度になるように、ステップS603で決定したLED電流値から、PWMデューティを決定する。この処理はバックライト制御値決定部508が行う。図4を用いて説明した通り、LED電流値が決まれば、PWMデューティも算出できる。続いて処理はステップS605に進む。

【0065】

ステップS605では、液晶パネル部505からの映像表示を得る。まず、バックライト制御値決定部508が、ステップS604で決定したPWMデューティと、ステップS603で決定したLED電流値をそれぞれLED PWM制御部509とLED電流制御部510に送出する。LED PWM制御部509とLED電流制御部510は、それぞれPWM駆動波形とLED印加電流値を生成し、青LED部512を駆動する。青LED

10

20

30

40

50

部 5 1 2 からの発光を量子ドットシート 5 0 6 に照射すると、所定の色バランスのバックライト光を得ることができる。

【 0 0 6 6 】

この時、同時に映像データが、映像データバス 5 1 1 を介して表示制御部 5 0 4 に入力され、表示制御部 5 0 4 は映像データに従って、液晶パネル部 5 0 5 の画素制御を行う。最終的に、量子ドットシート 5 0 6 からのバックライト光が液晶パネル部 5 0 3 に照射されると、ユーザーは色バランスが所定の状態で映像表示を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

以上の構成、処理、動作により、量子ドットを用いた液晶表示装置において、バックライト光の色バランスが所定のりような制御が可能になり、ユーザーは正しい発色で映像を視聴することができる。

10

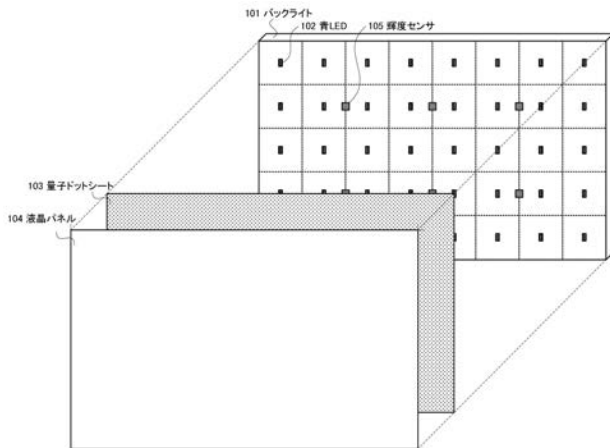
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

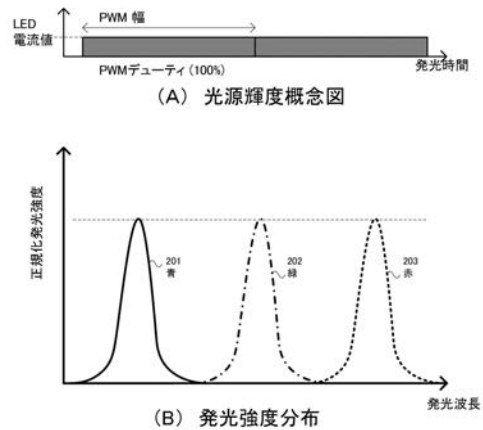
- |       |                 |       |              |
|-------|-----------------|-------|--------------|
| 1 0 1 | バックライト          | 1 0 2 | 青 L E D      |
| 1 0 3 | 量子ドットシート        | 1 0 4 | 液晶パネル        |
| 1 0 5 | 輝度センサ           |       |              |
| 5 0 1 | バックライト制御部       | 5 0 2 | 制御システム部      |
| 5 0 3 | バックライト部         | 5 0 4 | 表示制御部        |
| 5 0 5 | 液晶パネル部          | 5 0 6 | 量子ドットシート     |
| 5 0 7 | 表示輝度決定部         | 5 0 8 | バックライト制御値決定部 |
| 5 0 9 | L E D P W M 制御部 | 5 1 0 | L E D 電流制御部  |
| 5 1 1 | 映像データバス         | 5 1 2 | 青 L E D 部    |
| 5 1 3 | R G B 輝度センサ部    | 5 1 4 | R A M        |
| 5 1 5 | C P U           | 5 1 6 | 発光輝度保持部      |
| 5 1 7 | システムバス          |       |              |

20

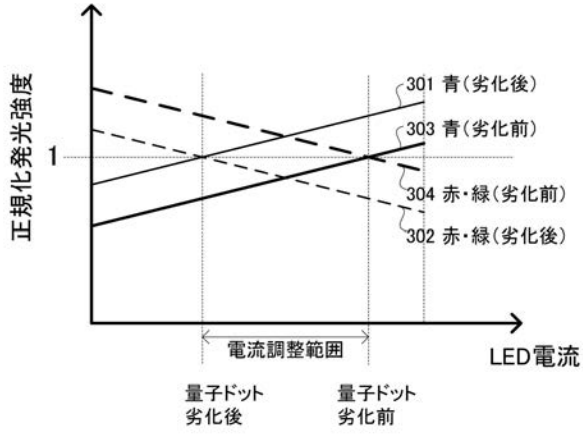
【 図 1 】



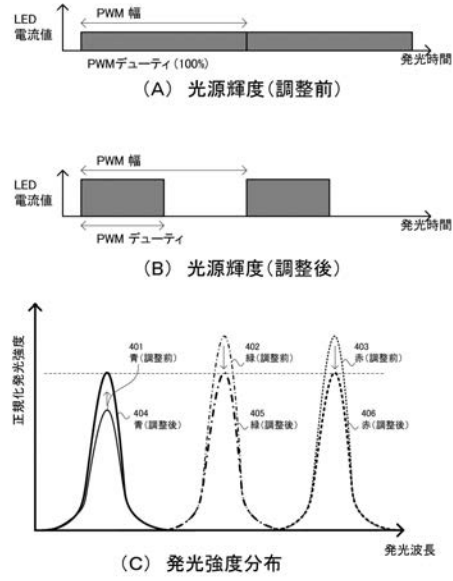
【 図 2 】



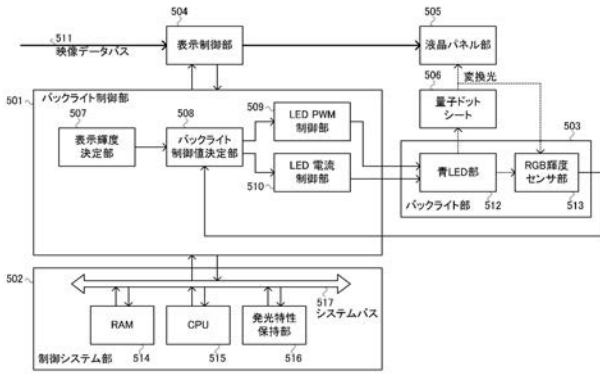
【 図 3 】



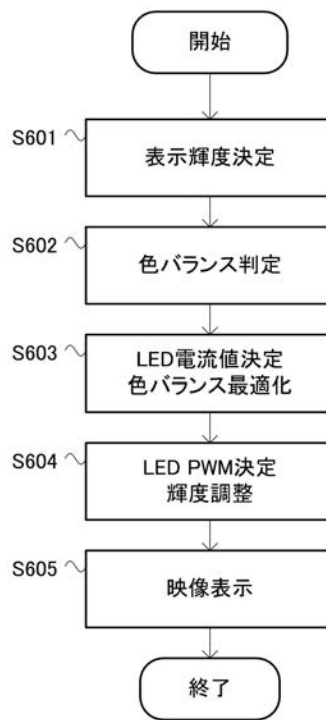
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>G 0 9 G 3/34 (2006.01)</b>	G 0 9 G 3/36	5 C 0 8 0
<b>G 0 9 G 3/20 (2006.01)</b>	G 0 9 G 3/34	J
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G 3/20	6 7 0 J
	F 2 1 Y 115:10	

Fターム(参考) 3K273 PA09 QA07 QA37 RA02 RA17 SA03 SA06 SA35 SA45 TA03  
 TA05 TA08 TA14 TA15 TA28 TA33 TA37 TA77 TA78 UA22  
 VA01 VA03 VA08  
 5C006 AA22 AF45 AF63 BF39 EA01 FA18 FA33  
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD29 FF01 FF07 JJ02 JJ05 JJ06  
 JJ07

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019113651A</a>	公开(公告)日	2019-07-11
申请号	JP2017245870	申请日	2017-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	西田 竜之		
发明人	西田 竜之		
IPC分类号	G02F1/13357 F21S2/00 F21V23/00 H05B37/02 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 F21Y115/10		
FI分类号	G02F1/13357 F21S2/00.481 F21V23/00.113 H05B37/02.L H05B37/02.M G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.642.L G09G3/20.670.J F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H391/AA03 2H391/AB04 2H391/AB34 2H391/CA35 2H391/CB24 2H391/CB25 2H391/CB26 3K014/AA01 3K244/AA01 3K244/BA02 3K244/CA02 3K244/DA01 3K244/DA13 3K244/GA04 3K244/HA01 3K273/PA09 3K273/QA07 3K273/QA37 3K273/RA02 3K273/RA17 3K273/SA03 3K273/SA06 3K273/SA35 3K273/SA45 3K273/TA03 3K273/TA05 3K273/TA08 3K273/TA14 3K273/TA15 3K273/TA28 3K273/TA33 3K273/TA37 3K273/TA77 3K273/TA78 3K273/UA22 3K273/VA01 3K273/VA03 3K273/VA08 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF63 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA18 5C006/FA33 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD29 5C080/FF01 5C080/FF07 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07		
代理人(译)	高梨由纪夫		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

使用量子点光发射实现背光源的彩色显示调整，能够始终显示从量子点的初始状态到劣化状态的预定色彩平衡的图像的量子点光发射提供一种具有背光的液晶显示装置及其控制方法。液晶显示装置包括发射蓝光的蓝色LED单元512，包括使用蓝色发射作为激发光发射红光和绿光的量子点的量子点片506，以及蓝光LED单元512的LED施加电流。在量子点片506中，调节量子点内容以获得预定的亮度和色彩平衡，其中背光控制值确定单元508确定在假设特性劣化之后的值和状态。背光控制值确定单元508执行控制以增加LED施加电流值以在量子点特性劣化之前获得预定的颜色平衡。[选中图]图5

