

(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2013-130610

(P2013-130610A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133 580	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/36	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/34 J	
	G09G 3/20 642L	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号	特願2011-278236 (P2011-278236)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年12月20日 (2011.12.20)		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	100085006
			弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100106622
			弁理士 和久田 純一
		(74) 代理人	100131532
			弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131392
			弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

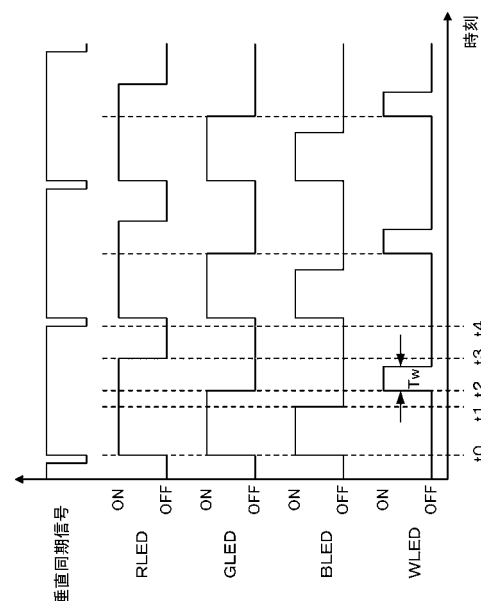
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】ユーザに色割れが知覚されることをより確実に抑制することのできる液晶表示装置及びその制御方法を提供する。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源と白色光を発する白色光源とを有するバックライトと、前記白色光源の発光期間を制御する制御手段と、を有し、1フレーム期間内における前記複数のカラー光源の発光期間の長さは互いに異なっており、前記制御手段は、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、前記白色光源の発光期間を優先的に割り当てることを特徴とする。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶パネルと、

互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源と白色光を発する白色光源とを有するバックライトと、

前記白色光源の発光期間を制御する制御手段と、
を有し、

1 フレーム期間内における前記複数のカラー光源の発光期間の長さは互いに異なっており、

前記制御手段は、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、前記白色光源の発光期間を優先的に割り当てることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記複数のカラー光源は、互いに異なる色の光を発する3つ以上のカラー光源を含み、

前記複数のカラー光源の単位時間あたりの発光量である発光強度は、互いに異なっており、

前記制御手段は、それぞれが、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間であって、前記複数のカラー光源のいずれかが消灯してから前記複数のカラー光源のうち他のカラー光源のいずれかが消灯するまでの期間である複数の輝度変化期間のうち、前記発光強度がより高いカラー光源が消灯する時刻を開始時刻とする期間から順番に、前記白色光源の発光期間を割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記輝度変化期間の開始時刻と、該輝度変化期間に割り当てる前記白色光源の発光期間の開始時刻とが同じとなるように、前記白色光源の発光期間を割り当て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】

前記複数のカラー光源は、互いに異なる色の光を発する3つ以上のカラー光源を含み、

前記複数のカラー光源の単位時間あたりの発光量である発光強度は、互いに異なっており、 30

前記制御手段は、それぞれが、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間であって、前記複数のカラー光源のいずれかが点灯してから前記複数のカラー光源のうち他のカラー光源のいずれかが点灯するまでの期間である複数の輝度変化期間のうち、前記発光強度がより高いカラー光源が点灯する時刻を終了時刻とする期間から順番に、前記白色光源の発光期間を割り当て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】

前記制御手段は、前記輝度変化期間の終了時刻と、該輝度変化期間に割り当てる前記白色光源の発光期間の終了時刻とが同じとなるように、前記白色光源の発光期間を割り当てることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 6】

前記複数のカラー光源は、互いに異なる色の光を発する3つ以上のカラー光源を含み、

前記複数のカラー光源の単位時間あたりの発光量である発光強度は、互いに異なっており、

前記制御手段は、前記複数のカラー光源のいずれかが消灯してから前記複数のカラー光源の全部が消灯するまでの期間を前記単位時間毎に分割することにより得られる複数の色変化期間のうち、終了時刻までの各カラー光源の発光量の総和から開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和を減算した値を、開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和で除 50

算した値がより大きい期間から順番に、前記白色光源の発光期間を割り当て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 7】

前記複数のカラー光源は、互いに異なる色の光を発する 3 つ以上のカラー光源を含み、前記複数のカラー光源の単位時間あたりの発光量である発光強度は、互いに異なっており、

前記制御手段は、前記複数のカラー光源のいずれかが点灯してから前記複数のカラー光源の全部が点灯するまでの期間を前記単位時間毎に分割することにより得られる複数の色変化期間のうち、終了時刻までの各カラー光源の発光量の総和から開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和を減算した値を、開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和で除算した値がより大きい期間から順番に、前記白色光源の発光期間を割り当て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 8】

液晶パネルと、互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源と白色光を発する白色光源とを有するバックライトと、を有する液晶表示装置の制御方法であって、

画像データを入力する入力ステップと、

前記白色光源の発光期間を制御する制御ステップと、

を有し、

1 フレーム期間内における前記複数のカラー光源の発光期間の長さは互いに異なっており、

20

前記制御ステップでは、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、前記白色光源の発光期間が優先的に割り当てられることを特徴とする液晶表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、液晶パネルの光透過性を利用した表示装置である。液晶表示装置では、液晶パネルの背面に設置されたバックライトから出射された光が液晶パネルを透過すること、及び、バックライトから出射された光が液晶パネルで遮断されることにより、表示が制御される。

30

バックライトの光源には、複数の発光ダイオード（以下、LED）が使用されている。光源に使用する LED としては、例えば、RLED、GLED、BLEDなどのカラーLEDやWLEDがある。RLED、GLED、BLED、WLEDは、それぞれ、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）、W（白色）の光を発するLEDである。

具体的には、RLED、GLED、BLEDは、それぞれ、R、G、Bにピーク波長をもつ光を発するカラーLEDであり、WLEDと比較して非常に高純度の色の光を得ることができる。しかし、カラーLEDは、WLEDに比べて発光効率が悪い。そのため、必要な光量を確保するには、WLEDのみで構成する場合に比べて、LED数が多くなり、消費電力も大きくなってしまう。

40

WLEDは、例えば、黄色蛍光体とBLEDを組み合わせたものであり、発する光のスペクトルが視感度の高い波長に集中させられている。それにより、WLEDでは、上記カラーLEDに比べ色純度は低いが視覚的な輝度の高い光を得ることができる。

【0003】

近年、RLED、GLED、BLED、WLEDの4色のLEDを用いることで、バックライトからの光の色純度や輝度を高めることが可能な液晶表示装置が開発されている。特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、例えば、低輝度時（バックライトの輝度を低くする場合）には、カラーLEDのみを点灯させることにより、色再現性を高めることができ

50

る。また、高輝度時（バックライトの輝度を高くする場合）には、カラーＬＥＤに加えてＷＬＥＤも点灯させることにより、カラーＬＥＤのみを用いた場合に比べて少ない電力で輝度を高めることができる。

【０００４】

ところで、ＬＥＤの輝度や色の調整方法としてＰＷＭ制御がある。ＰＷＭ制御では、ＬＥＤそれぞれの発光期間の長さを調整することで、所望の輝度とホワイトバランスを得ることができる。しかし、ＰＷＭ制御では、各ＬＥＤの発光期間の長さが異なるために、バックライトが瞬間的にＲ、Ｇ、Ｂ、もしくは、それらのうち２色の混色に発光する、いわゆる色割れの状態が発生してしまう。

【０００５】

図１０は、カラーＬＥＤを使用したバックライトの動作を示すタイミングチャートである。

垂直同期信号は、１フレーム期間毎に所定時間だけＬレベルになる信号である。例えば、垂直同期信号の周波数が６０Ｈｚの場合、１フレーム期間とは約１６．７ｍｓｅｃになる。

ＲＬＥＤ、ＧＬＥＤ、ＢＬＥＤのＯＮの期間はＬＥＤの発光期間を示し、ＯＦＦの期間はＬＥＤの消灯期間を示す。

このとき、ＲＬＥＤとＧＬＥＤが点灯し、ＢＬＥＤが消灯している期間（時刻 $t_1 \sim t_2$ の期間）や、ＲＬＥＤのみが点灯している期間（時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間）では、観察者（ユーザ）に色割れが知覚されることがある。

【０００６】

上記課題を解決するための従来技術は、例えば、特許文献２～４に開示されている。

具体的には、特許文献２には、各ＬＥＤを点滅させることで、あるＬＥＤが点灯しているのに他のＬＥＤが消灯している状態となる期間を短縮することが開示されている。

特許文献３には、周期的に駆動される光源部（ＲＬＥＤ、ＧＬＥＤ、ＢＬＥＤからなる光源部）間の発光期間の位相を互いにずらすことで、常に白色光を合成することが開示されている。

特許文献４には、ＲＬＥＤ、ＧＬＥＤ、ＢＬＥＤの発光期間の中心時刻を揃えることにより、発光期間のずれを短縮することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００７－１３３４０７号公報

【特許文献２】特開２００８－１９１２４８号公報

【特許文献３】特開２００６－１６４６３１号公報

【特許文献４】特開２００５－２０８４２５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

上述した色割れは、ユーザに知覚されるバックライトからの光の輝度または色の変化の仕方が大きく変化するとき、ユーザに知覚されやすい。

しかしながら、特許文献１～４に記載の技術では、上記課題について考慮されていないため、色割れがユーザに知覚されてしまう虞がある。

【０００９】

本発明は、ユーザに色割れが知覚されることをより確実に抑制することのできる液晶表示装置及びその制御方法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】

【００１０】

本発明の液晶表示装置は、
液晶パネルと、

10

20

30

40

50

互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源と白色光を発する白色光源とを有するバックライトと、

前記白色光源の発光期間を制御する制御手段と、
を有し、

１フレーム期間内における前記複数のカラー光源の発光期間の長さは互いに異なっており、

前記制御手段は、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、前記白色光源の発光期間を優先的に割り当てることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

10

本発明の液晶表示装置の制御方法は、

液晶パネルと、互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源と白色光を発する白色光源とを有するバックライトと、を有する液晶表示装置の制御方法であって、

画像データを入力する入力ステップと、

前記白色光源の発光期間を制御する制御ステップと、
を有し、

１フレーム期間内における前記複数のカラー光源の発光期間の長さは互いに異なっており、

前記制御ステップでは、前記複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、前記白色光源の発光期間が優先的に割り当てられることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、ユーザに色割れが知覚されることをより確実に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本実施例に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図 2】本実施例に係るバックライトの構成の一例を示す図

【図 3】本実施例に係るバックライト制御部の動作の一例を示すフローチャート

30

【図 4】実施例 1 に係る各カラー L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 5】実施例 1 に係る各 L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 6】実施例 1 に係る各 L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 7】実施例 1 に係る各カラー L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 8】実施例 2 に係る各カラー L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 9】実施例 2 に係る各 L E D の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 1 0】従来のバックライトの動作の一例を示すタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

< 実施例 1 >

40

以下、図面を参照して、本発明の実施例 1 に係る液晶表示装置及びその制御方法について例示的に詳しく説明する。ただし、実施例に記載されている構成部品の機能、相対配置などは特定の記載がない限り、本発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。また、以下の説明で一度説明した構成や部品についての機能、形状などは特に改めて記載しない限り初めの説明と同様のものとする。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る液晶表示装置 1 0 0 の機能構成の一例を示すブロック図である。

C P U 1 0 1 には、不図示の R O M および R A M が接続されている。C P U 1 0 1 は、R O M に格納されたプログラムに従い、R A M をワークメモリとして用いて液晶表示装置

50

100全体の動作を制御する。

入力部102は、不図示の画像出力装置から入力された画像データをデコード処理し、画像処理部103へ出力する。

画像処理部103は、入力部102から入力された画像データを、高画質化処理等の所望の信号処理を適用した後、液晶パネル104へ出力する。

【0016】

液晶パネル104は、画像処理部103から入力された画像データに基づいて、透過率が制御される複数の液晶素子を有する。液晶パネル104は、例えば、アクティブマトリクス方式の液晶表示パネルである。

バックライト109は、互いに異なる色の光を発する複数のカラー光源（カラーLED）と、白色光を発する白色光源（白色LED；WLED）とを有する。

10

バックライト109からの光が液晶パネル104を透過することにより、画像データに基づく画像が画面に表示される。

【0017】

センサ105は、カラーセンサと温度センサを備える。カラーセンサは、例えば、フォトダイオードに各色の光学フィルタを組み合わせた構造を有する。

センサ制御部106は、センサ105から取得した検出値から、バックライト109の輝度および色度を求めることができる。また、センサ制御部106は、温度センサの検出値を用いて、他のセンサやバックライト109の光源の温度特性を補償する機能を有する。

20

【0018】

バックライト制御部107は、センサの検出値（バックライト109の輝度および色度）がメモリ108に格納された目標値（目標輝度および目標色度）となるように、各LEDの発光期間の長さ（PWM値）を計算する。そして、計算されたPWM値に応じて各LEDを駆動する。

また、バックライト制御部107は、目標値とセンサ105の検出値との差を計算し、センサ105の検出値が目標値となるように、PWM値をフィードバック制御する。

【0019】

なお、目標値毎に、PWM値がメモリ108に記憶されていてもよい。その場合には、バックライト制御部107は、目標値に対応するPWM値をメモリ108から取得し、該取得したPWM値に応じて各LEDを駆動してもよい。その後、上記フィードバック制御が行われてもよい。

30

なお、液晶表示装置100は、少なくとも1つ以上の画質モードを備えており、画質モードに応じて目標輝度、目標色度が予め設定される構成を有するものとする。

また、バックライト制御部107には、画像処理部103から液晶パネル104に画像データを出力する際に出力される垂直同期信号が入力されており、垂直同期信号に応じてPWM値が更新される。つまり、各LEDは、バックライト109の輝度及び色度が目標値と一致するように、フレーム毎にPWM制御される。

【0020】

図2は、バックライト109の構成の一例を示す図である。

40

バックライト109は、マトリクス状に配置された複数のLED群201を備えている。LED群201は、発光色が互いに異なる複数のカラーLED（本実施例ではRLED202、GLED203、BLED204）と、WLED205を含む。RLED202は赤色、GLED203は緑色、BLED204は青色、WLED205は白色の光を発するLEDである。また、RLED202、GLED203、BLED204、WLED205は、バックライト制御部107により、それぞれ個別に制御することができる。

【0021】

本実施例では、目標輝度、目標色度の光を得るために、1フレーム期間内の複数の光源の発光期間の長さが、互いに異なる長さに設定されるものとする。また、各LEDの発光

50

強度（単位時間あたりの発光量）が、互いに異なる強度に設定されるものとする。例えば、G L E D 2 0 3の発光強度：R L E D 2 0 2の発光強度：B L E D 2 0 4の発光強度＝6：3：1として設定されるものとする。発光強度は電流値（L E Dに印加する電流の大きさ）に応じて制御することができる。目標値に応じた各L E Dの発光強度（電流値）は、メモリ108に予め格納されている。なお、上記例では、R L E D 2 0 2、G L E D 2 0 3、及び、B L E D 2 0 4の発光期間の長さとの発光強度の比とを示したが、もちろん、目標値に応じて、W L E D 2 0 5の発光期間の長さとの発光強度も設定される。

【0022】

ここで、バックライト109の光源をカラー光源のみとした場合、バックライト109が有する複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間では、ユーザに色割れが知覚されることがある。また、人間の眼は発光強度の積分値を明るさとして認識する。そのため、ユーザに知覚されるバックライト109からの光の輝度または色の变化の仕方（変化率）が大きく変化するとき色割れが知覚されやすい。

そこで、本実施例では、バックライト制御部107は、白色光源（W L E D）の発光期間を制御する。

具体的には、バックライト制御部107は、複数のカラーL E Dのうちの一部のカラーL E Dのみが発光する期間にW L E Dの発光期間を優先的に割り当てる。バックライト109の光源をカラーL E Dのみとした場合、上記一部のカラーL E Dのみが発光する期間の開始タイミングまたは終了タイミングでは、ユーザに知覚されるバックライト109からの光の輝度及び色の变化率が大きく変化する。上記一部のカラーL E Dのみが発光する期間にW L E Dの発光期間を優先的に割り当てることにより、上記輝度及び色の变化率の変化を緩やかにすることができ、色割れを知覚されにくくすることができる。

また、複数のカラーL E Dのうちの一部のカラーL E Dのみが発光する期間内でも、上記輝度の変化率は変動する。そして、上記一部のカラーL E Dのみが発光する期間内の、上記輝度の変化率がより大きく変化するタイミングで、色割れはより知覚されやすい。そこで、本実施例では、バックライト制御部107は、そのようなタイミングで上記輝度の変化率が緩やかに変化するように、W L E Dの発光期間を割り当てる。それにより、より知覚されやすい色割れを知覚されにくくすることができる。

【0023】

実施例1に係る液晶表示装置100の処理について、図3のフローチャート、および、図4のタイミングチャートを参照しながら説明する。

図3は、バックライト制御部107の動作の一例を示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、垂直同期信号の入力に応じて開始される。

まず、バックライト制御部107は、目標値（または、センサ制御部106から取得した検出値とメモリ108から取得した目標値）から、次フレームにおける各L E Dの発光強度及び発光期間の長さを決定する（ステップS301）。本実施例では、標準の白色光を得るために、G L E D、R L E D、B L E Dの発光強度が6：3：1とされ、R L E Dの発光期間の長さがT_r、G L E Dの発光期間の長さがT_g、B L E Dの発光期間の長さがT_b、W L E Dの発光期間の長さがT_wとされたとする。なお、本ステップでW L E Dの発光強度も決定される。W L E Dの発光強度の方法は後述する。

また、このとき、バックライト制御部107は、R L E D、G L E D、B L E Dの発光期間を設定する処理も行う。本実施例では、R L E D、G L E D、B L E Dの発光期間は、それらの開始時刻が互いに一致するように（例えば、それらの開始時刻がフレームの開始時刻と一致するように）設定される。

（ステップS301の）次に、バックライト制御部107は、各カラーL E Dの発光強度及び発光期間に基づいて、期間毎に、W L E Dの発光期間を割り当てる優先度を決定する（ステップS302）。優先度の決定方法については後述する。

そして、バックライト制御部107は、W L E Dの発光期間を優先度がより高い期間から順番に割り当てる（ステップS303）。本ステップにより、W L E Dの発光期間が設定される。

10

20

30

40

50

次に、バックライト制御部 107 は、設定された発光期間に発光するように各 LED を駆動制御する。

【0024】

図 4 は、バックライト 109 の各カラー LED の動作の一例を示すタイミングチャートである。図 4 には、期間毎の優先度も示されている。

前述の通り、人間の眼は発光強度の積分値を明るさとして認識する。そのため、複数のカラー LED のうちの一部のカラー LED のみが発光する期間内の、各カラー LED の消灯するタイミングで、ユーザに知覚されるバックライト 109 からの光の輝度の変化率が大きく変化する（即ち、色割れが知覚される）虞がある。なお、時刻 t_3 （RLED が消灯するタイミング）では、全てのカラー LED が消灯しているため、色割れは知覚されない。また、発光輝度がより高いカラー LED が消灯するタイミングで上記輝度の変化率はより大きく変化する（即ち、色割れがより知覚されやすい）。具体的には、GLED の発光強度：RLED の発光強度：BLED の発光強度 = 6 : 3 : 1 とすると、時刻 t_2 （GLED が消灯するタイミング）の方が、時刻 t_1 （BLED が消灯するタイミング）よりも色割れが知覚されやすい。

【0025】

そこで、本実施例では、複数の輝度変化期間のうち、発光強度がより高いカラー光源が消灯する時刻を開始時刻とする期間から順番に、WLED の発光期間が割り当てられるように、優先度（WLED の発光期間を割り当てる優先度）を決定する。輝度変化期間は、複数のカラー LED のうちの一部のカラー LED が発光する期間であって、複数のカラー光源のいずれかが消灯してから複数のカラー光源のうちの他のカラー光源のいずれかが消灯するまでの期間である。

具体的には、バックライト制御部 107 は、各カラー LED の発光強度に基づき、時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間の優先度を第 1 優先度、時刻 $t_1 \sim t_2$ の期間の優先度を第 2 優先度、時刻 $t_3 \sim t_4$ の期間と時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間の優先度を第 3 優先度とする。は、第 2 優先度は第 1 優先度よりも低く、第 3 優先度は第 2 優先度よりも低いとする。

なお、ユーザ操作等によって液晶表示装置 100 の目標値（目標輝度や目標色度）が変更されると、各 LED の発光期間などが変更される。そのため、バックライト制御部 107 は、目標値が変更される度、または、各 LED の発光期間や発光強度が変更される度に、上述した優先度を決定する処理を行う。

【0026】

図 5 は、バックライト 109 の各 LED（WLED を含む）の動作の一例を示すタイミングチャートである。図 5 は、WLED の発光期間の長さ T_w が第 1 優先度の期間（時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間）の長さよりも短い場合の例である。RLED、GLED、BLED の発光期間は図 4 と同じである。

図 5 に示すように、WLED の発光期間は第 1 優先度の期間に割り当てられている。また、複数のカラー LED のうちの一部のカラー LED のみが発光する期間内の、カラー LED が消灯するタイミング（輝度変動期間の開始時刻）で色割れはより知覚されやすい。そこで、本実施例では、輝度変化期間の開始時刻と、該輝度変化期間に割り当てる WLED の発光期間の開始時刻とが同じとなるように、WLED の発光期間が割り当てられる。それにより、上記輝度の変化率の変化をより緩やかにすることができ、色割れをより知覚されにくくすることができる。図 5 の例では、WLED の発光期間の開始時刻が、第 1 優先度の期間の開始時刻 t_2 とされている。このときの WLED の発光強度は、本実施例においては、WLED 点灯しても複数のカラー LED が全て点灯している期間（図 4 において時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間）での発光強度の合計値と変わらないように設定される。つまり、図 4 において、RLED、GLED、BLED の全てが点灯している時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間において、カラー LED の発光強度の合計値は 10（ $G = 6$ 、 $R = 3$ 、 $B = 1$ ）である。一方、WLED が点灯する時刻 $t_2 \sim t_3$ では、RLED（強度が 3）が点灯しているため、WLED の発光強度は 7 とされ、WLED の発光期間は、目標輝度に応じて決定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

なお、W L E Dの発光期間の長さ T_w が第1優先度の期間の長さよりも長いことがある。その場合には、第1優先度の期間を超えた分のW L E Dの発光期間は、第2優先度の期間（時刻 $t_1 \sim t_2$ の期間）、第3優先度の期間（時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間、時刻 $t_3 \sim t_4$ の期間、または、その両方）へ順に割り当てられる。

【 0 0 2 8 】

例えば、W L E Dの発光期間の長さ T_w が、第1優先度の期間（時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間）の長さよりも長く、第1優先度の期間の長さ第2優先度の期間の長さを含めた長さ（時刻 $t_1 \sim t_3$ の期間の長さ）よりも短いことがある。その場合には、図6のようにW L E Dの発光期間が割り当てられる。図6の例では、第1優先度の期間全体と第2優先度の期間の一部の期間とがW L E Dの発光期間とされている。また、図6の例では、輝度変化期間の開始時刻と、該輝度変化期間に割り当てるW L E Dの発光期間の開始時刻とが同じとなるように、W L E Dの発光期間が割り当てられる。具体的には、第1優先度の期間に割り当てられているW L E Dの発光期間の開始時刻が t_2 、第2優先度の期間に割り当てられているW L E Dの発光期間の開始時刻が t_1 とされている。その時の、時刻 $t_1 \sim t_2$ でのW L E Dの発光強度は1（カラーL E Dの発光強度の合計値が9（ $R = 3$ 、 $G = 6$ 、 $B = 0$ であるため）となる。

また、W L E Dの発光期間 T_w が時刻 $t_1 \sim t_3$ よりも長いことがある。その場合には、第1優先度の期間全体、第2優先度の期間全体、第3優先度の期間（時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間と時刻 $t_3 \sim t_4$ の期間）の一部または全部の期間がW L E Dの発光期間とされる。

【 0 0 2 9 】

以上述べたように、本実施例によれば、複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間に、白色光源の発光期間が優先的に割り当てられる。それにより、ユーザに色割れが知覚されることを従来よりも確実に抑制することができる。

また、本実施例によれば、複数の輝度変化期間のうち、発光強度がより高いカラー光源が消灯する時刻を開始時刻とする期間から順番に、白色光源の発光期間が割り当てられる。また、輝度変化期間の開始時刻と、該輝度変化期間に割り当てる前記白色光源の発光期間の開始時刻とが同じとなるように、白色光源の発光期間が割り当てられる。それにより、ユーザに色割れが知覚されることをより確実に抑制することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施例では、発光強度を固定値としたが、フィードバック制御により発光強度または発光期間と発光強度の両方が制御されてもよい。

また、本実施例では、目標値に応じて発光強度が変更されるものとしたが、発光強度は目標値によらず一定であってもよい。

なお、本実施例では、光源がL E Dの場合の例を示したが、光源はL E Dに限らない。例えば、光源は、冷陰極管（C C F L）であってもよい。

なお、本実施例では、1つのL E D群に含まれるカラーL E Dの数が3つの場合について説明したが、カラーL E Dの数はこれに限らない。1つのL E D群に含まれるカラーL E Dの数は2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。

なお、本実施例では、バックライトの輝度が高輝度の場合を想定してW L E Dも発光制御しているが、バックライトの輝度が低輝度であり、W L E Dを発光する必要がない場合には、従来技術を用いて色割れが知覚されることを抑制してもよい。

なお、本実施例では、輝度変化期間の開始時刻と、該輝度変化期間に割り当てる前記白色光源の発光期間の開始時刻とを同じとしたが、それらは互いに異なってもよい。輝度変化期間に白色光源の発光期間を割り当てれば、上記輝度の変化率の変化を緩やかにすることができ、色割れを従来よりも知覚されにくくすることができる。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施例では、複数のカラーL E Dの発光期間が、それらの開始時刻が同じとなるように設定されるものとしたが、複数のカラーL E Dの発光期間はこれに限らない。複数のカラーL E Dの発光期間が、それらの終了時刻が同じとなるように設定されてもよい

10

20

30

40

50

。複数のカラーＬＥＤの発光期間の開始時刻は互いに異なってもよいし、複数のカラーＬＥＤの発光期間の終了時刻は互いに異なってもよい。

【００３２】

図７は、複数のカラー光源が順番に発光する場合（ＲＬＥＤ、ＧＬＥＤ、ＢＬＥＤが、発光期間の終了時刻が互いに一致するように発光する場合）について示す。図７に示すように複数のカラー光源が発光する場合には、複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間内の、発光強度がより高い光源が発光したタイミングで、上記輝度の変化率がより大きく変化する。すなわち、複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間内の、発光強度がより高い光源が発光したタイミングで、色割れがより知覚されやすい。そのため、そのような場合には、複数のカラー光源のうちの一部のカラー光源のみが発光する期間であって、複数のカラー光源のいずれかが点灯してから複数のカラー光源のうちの他のカラー光源のいずれかが点灯するまでの期間を輝度変化期間すればよい。そして、複数の輝度変化期間のうち、発光強度がより高いカラー光源が点灯する時刻を終了時刻とする期間から順番に、白色光源の発光期間を割り当てればよい。それにより、上記輝度の変化率の変化を緩やかにすることができ、色割れを従来よりも知覚されにくくすることができる。また、このような場合には、輝度変化期間の終了時刻と、該輝度変化期間に割り当てる白色光源の発光期間の終了時刻とが同じとなるように、白色光源の発光期間を割り当てることが好ましい。それにより、上記輝度の変化率の変化をより緩やかにすることができ、色割れをより知覚されにくくすることができる。

10

図７は、ＧＬＥＤの発光強度：ＲＬＥＤの発光強度：ＢＬＥＤの発光強度＝６：３：１の場合の例である。図７の例では、時刻 $t_1 \sim t_2$ の期間の優先度が第１優先度、時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間の優先度が第２優先度、時刻 $t_3 \sim t_4$ の期間と時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間の優先度が第３優先度とされる。そして、第１優先度の期間、第２優先度の期間、及び、第３優先度の期間に、順番に白色光源の発光期間が割り当てられる。

20

【００３３】

<実施例２>

以下、図面を参照して、本発明の実施例２に係る液晶表示装置及びその制御方法について例示的に詳しく説明する。なお、実施例２の説明において、実施例１と共通する部分については、適宜、説明を省略する。

実施例１では、ユーザに知覚される輝度（バックライトからの光の輝度）の変化率の変化を緩やかにするための具体的な構成について説明した。本実施例では、ユーザに知覚される色（バックライトからの光の色）の変化率の変化を緩やかにするための具体的な構成について説明する。

30

【００３４】

実施例２に係るバックライト制御部１０７の動作の大まかな流れは実施例１（図３）と同様である。但し、本実施例では、各期間の優先度を決定する処理（図３のステップＳ３０２の処理）が実施例１と異なる。以下、詳しく説明する。

【００３５】

本実施例では、バックライト制御部１０７は、複数の色変化期間のうち、後述する色変化量がより大きい期間から順番にＷＬＥＤの発光期間を割り当てる。複数の色変化期間は、複数のカラー光源のいずれかが消灯してから複数のカラー光源の全部（全てのカラー光源）が消灯するまでの期間を単位時間毎に分割することにより得られる複数の期間である。

40

【００３６】

ＲＬＥＤ、ＧＬＥＤ、ＢＬＥＤの発光強度を d_R 、 d_G 、 d_B とすると、時刻 t における色量 $d_C(t)$ は以下の式１により算出できる。

$$\begin{aligned} d_C(t) = & d_R \times (\text{時刻 } t \text{ までの } R L E D \text{ の発光期間の長さ}) \\ & + d_G \times (\text{時刻 } t \text{ までの } G L E D \text{ の発光期間の長さ}) \\ & + d_B \times (\text{時刻 } t \text{ までの } B L E D \text{ の発光期間の長さ}) \end{aligned}$$

50

・・・ (式 1)

そのため、時刻 $t + 1$ と時刻 t との色変化量 dVC は以下の式 2 により算出される。このように算出される色変化量 dVC は、上記色の変化率の変化 (時刻 t での変化) の度合いを表す。

$$dVC = (dC (t + 1) - dC (t)) / dC (t) \quad \cdots \cdots (式 2)$$

本実施例では、色変化期間毎に上記演算を行うことにより、各色変化期間の色変化量が算出される。具体的には、色変化期間の色変化量は、その期間の終了時刻までの各カラー光源の発光量の総和から該期間の開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和を減算した値を、該期間の開始時刻までの各カラー光源の発光量の総和で除算することにより算出される。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、バックライト 109 の各カラー LED の動作の一例を示すタイミングチャートである。図 8 には、期間毎の優先度も示されている。

GLED の発光強度 : RLED の発光強度 : BLEDD の発光強度 = 6 : 3 : 1 とし、時刻 $t_0 = 0$ 、 $t_1 = 1$ 、 $t_2 = 2$ 、 $t_3 = 3$ 、 $t_4 = 4$ とすると、時刻 $t_1 \sim t_4$ のそれぞれの時刻における色量は以下の式 3 - 1 ~ 3 - 4 のとおりとなる。

$$dC (t_1) = (3 \times 1) + (6 \times 1) + (1 \times 1) = 10 \quad \cdots \cdots (式 3 - 1)$$

$$dC (t_2) = (3 \times 2) + (6 \times 1) + (1 \times 2) = 14 \quad \cdots \cdots (式 3 - 2)$$

$$dC (t_3) = (3 \times 3) + (6 \times 1) + (1 \times 3) = 18 \quad \cdots \cdots (式 3 - 3)$$

$$dC (t_4) = (4 \times 3) + (6 \times 1) + (1 \times 3) = 21 \quad \cdots \cdots (式 3 - 4)$$

【 0 0 3 8 】

そして、各色変化期間 (時刻 $t_1 \sim t_2$ の期間 a、時刻 $t_2 \sim t_3$ の期間 b、時刻 $t_3 \sim t_4$ の期間 c) の色変化量は以下の式 4 - 1 ~ 4 - 3 のとおりとなる。

$$\text{期間 a の } dVC = (14 - 10) / 10 = 0.4 \quad \cdots \cdots (式 4 - 1)$$

$$\text{期間 b の } dVC = (18 - 14) / 14 = 0.28 \quad \cdots \cdots (式 4 - 2)$$

$$\text{期間 c の } dVC = (21 - 18) / 18 = 0.16 \quad \cdots \cdots (式 4 - 3)$$

【 0 0 3 9 】

式 4 - 1 ~ 4 - 3 より、期間 a の開始時刻で上記色の変化率の変化が最も大きく、期間 a で最も色割れが知覚されやすいことがわかる。そして、2 番目に期間 b の開始時刻、3 番目に期間 c の開始時刻で上記色の変化率の変化が大きいことがわかる。すなわち、2 番目に期間 b、3 番目に期間 c で色割れが知覚されやすいことがわかる。

バックライト制御部 107 は、式 4 - 1 ~ 4 - 3 から、期間 a の優先度を第 1 優先度、期間 b の優先度を第 2 優先度、期間 c の優先度を第 3 優先度、そして、残りの期間 (時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間および時刻 $t_4 \sim t_5$ の期間) の優先度を第 4 優先度とする。第 2 優先度は第 1 優先度よりも低く、第 3 優先度は第 2 優先度よりも低く、第 4 優先度は第 3 優先度よりも低い。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、バックライト 109 の各 LED (WLED を含む) の動作の一例を示すタイミングチャートである。図 9 は、WLED の発光期間の長さ T_w が 3 の場合の例である。RLED、GLED、BLEDD の発光期間は図 8 と同じである。

上記期間 a の優先度は第 1 優先度、上記期間 b の優先度は第 2 優先度、上記期間 c の優先度は第 3 優先度、そして、残りの期間 (時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間および時刻 $t_4 \sim t_5$ の期間) の優先度は第 4 優先度とされている。そのため、WLED の発光期間は、期間 a、期間 b、期間 c、残りの期間の順番で割り当てられる。その結果、図 9 の例では、GLED が消灯したタイミング (時刻 t_1) から長さが 3 の期間が WLED の発光期間とされ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 1 】

以上述べたように、本実施例によれば、複数の色変化期間のうち、色変化量がより大きい期間から順番に、白色光源の発光期間が割り当てられる。それにより、ユーザに色割れが知覚されることをより確実に抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施例では、複数のカラーＬＥＤの発光期間が、それらの開始時刻が同じとなるように設定される場合を例に説明したが、複数のカラーＬＥＤの発光期間はこれに限らない。複数のカラーＬＥＤの発光期間が、それらの終了時刻が同じとなるように設定されてもよい。複数のカラーＬＥＤの発光期間の開始時刻は互いに異なってもよいし、複数のカラーＬＥＤの発光期間の終了時刻は互いに異なってもよい。

なお、複数のカラー光源が順番に発光する場合には、複数のカラー光源のいずれかが点灯してから複数のカラー光源の全部（全てのカラー光源）が点灯するまでの期間を単位時間毎に分割することにより得られる複数の期間を複数の色変化期間とすればよい。そして上述した方法と同様の方法で各色変化期間の優先度を決定すればよい。

【 符号の説明 】

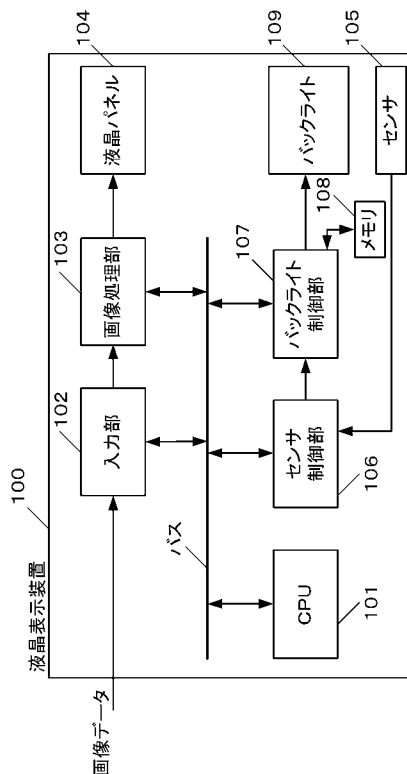
【 0 0 4 3 】

- 1 0 0 液晶表示装置
- 1 0 4 液晶パネル
- 1 0 7 バックライト制御部
- 1 0 9 バックライト

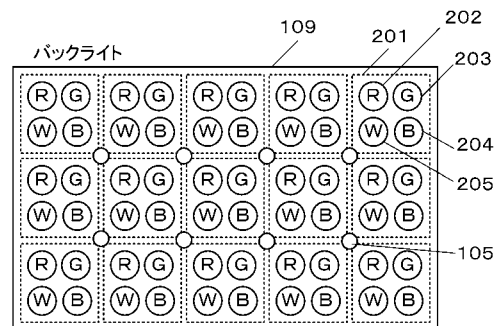
10

20

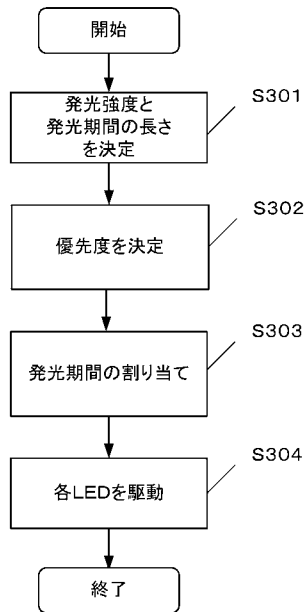
【 図 1 】



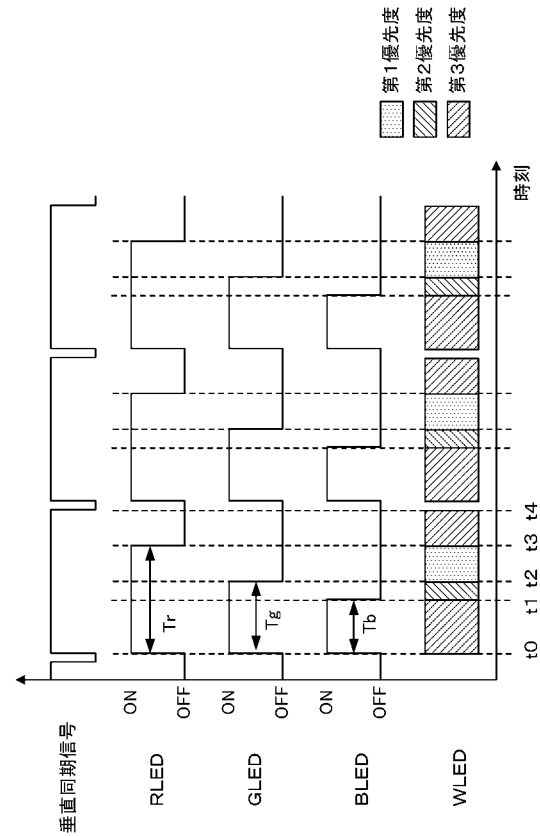
【 図 2 】



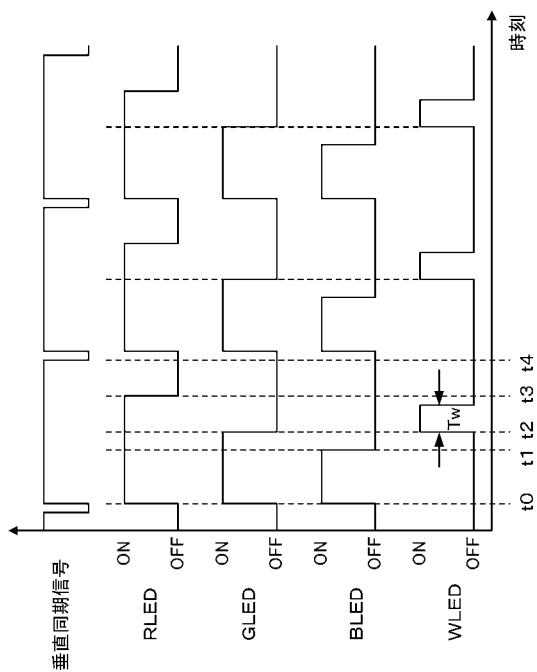
【図 3】



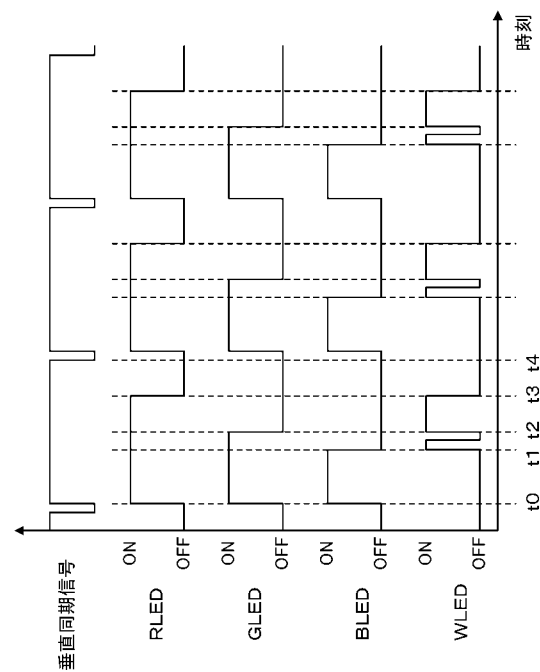
【図 4】



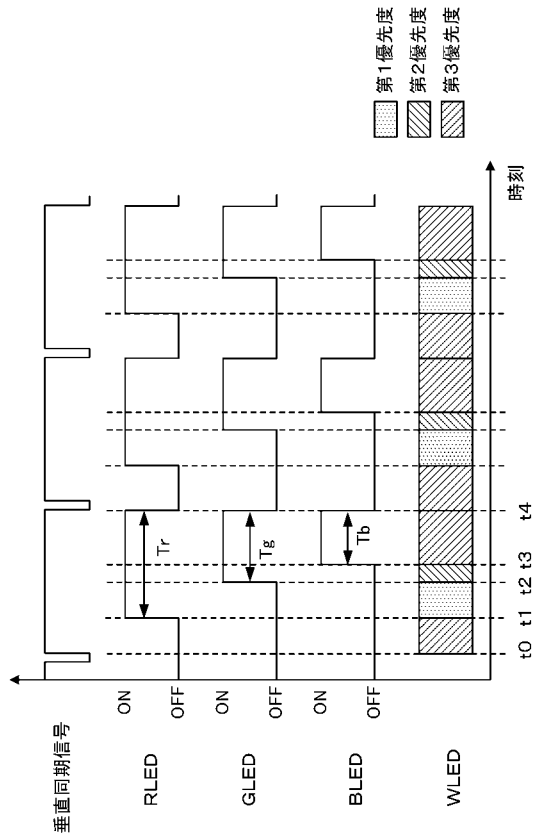
【図 5】



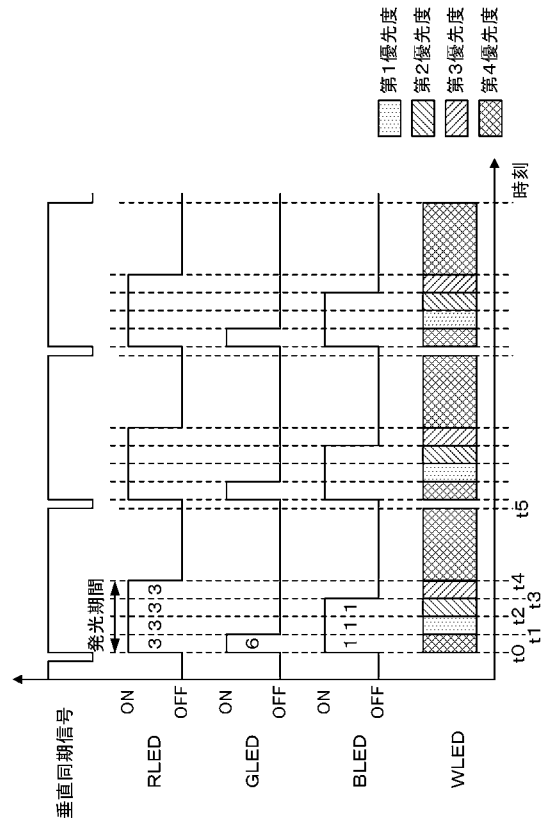
【図 6】



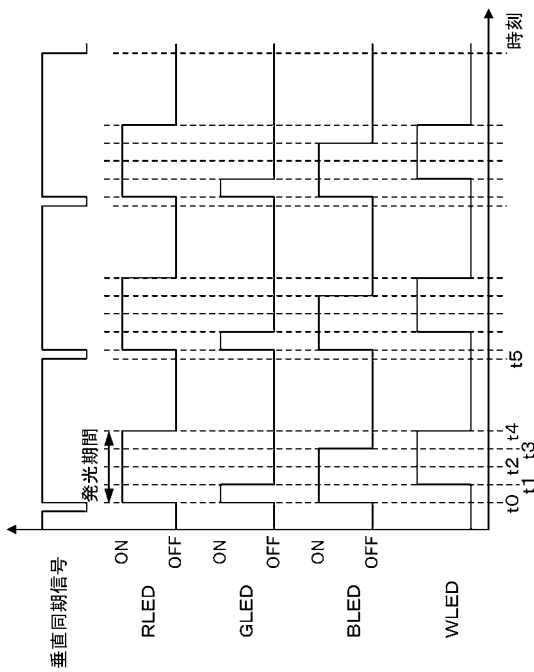
【 図 7 】



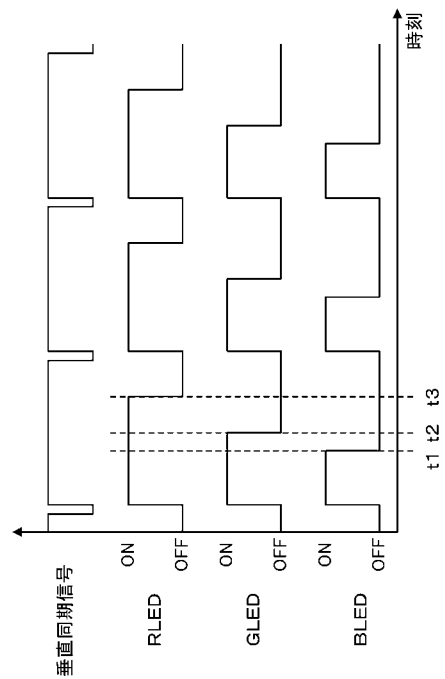
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉川 輝樹

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) 2H193 ZA02 ZD11 ZF14 ZG02 ZG14 ZG28 ZG35 ZG48 ZG50 ZH04
ZH05 ZH08 ZH20 ZH33 ZH52 ZH57
5C006 AA22 AF54 AF62 AF63 BB15 BF01 BF08 BF15 BF38 BF39
EA01 FA04 FA19 FA29
5C080 AA10 CC03 DD01 FF11 JJ02 JJ04 JJ06 JJ07

专利名称(译)	液晶显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2013130610A	公开(公告)日	2013-07-04
申请号	JP2011278236	申请日	2011-12-20
[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	吉川輝樹		
发明人	吉川 輝樹		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/133.580 G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.642.L		
F-TERM分类号	2H193/ZA02 2H193/ZD11 2H193/ZF14 2H193/ZG02 2H193/ZG14 2H193/ZG28 2H193/ZG35 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZH04 2H193/ZH05 2H193/ZH08 2H193/ZH20 2H193/ZH33 2H193/ZH52 2H193/ZH57 5C006/AA22 5C006/AF54 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/BB15 5C006/BF01 5C006/BF08 5C006/BF15 5C006/BF38 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA04 5C006/FA19 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/JJ07		
代理人(译)	川口义行 中村刚		
其他公开文献	JP2013130610A5 JP5950566B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种能够更可靠地防止用户感知色彩分离的液晶显示装置，并提供一种控制该方法的方法。解决方案：液晶显示装置包括：液晶面板;背光源，具有多个用于发出颜色彼此不同的光的彩色光源和用于发出白色光的白色光源;控制装置，用于控制白光源的发光周期。在一个帧周期中多个彩色光源的发光周期的长度彼此不同，并且控制装置在仅有彩色光的周期中优先分配白色光源的发光周期。作为多个彩色光源的一部分的光源发光。

