

(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2019-144382
(P2019-144382A)

(43) 公開日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(51) Int. Cl.	F 1		テーマコード (参考)	
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36			2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34	J		5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	641R		5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133	535		

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-27877 (P2018-27877)
(22) 出願日 平成30年2月20日 (2018. 2. 20)

(71) 出願人 000214984
東芝映像ソリューション株式会社
青森県三沢市南町三丁目31番地2776号
(74) 代理人 110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(72) 発明者 土田 雅基
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(72) 発明者 森下 和哉
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
Fターム(参考) 2H193 ZG02 ZG14 ZG27 ZG50 ZG60

最終頁に続く

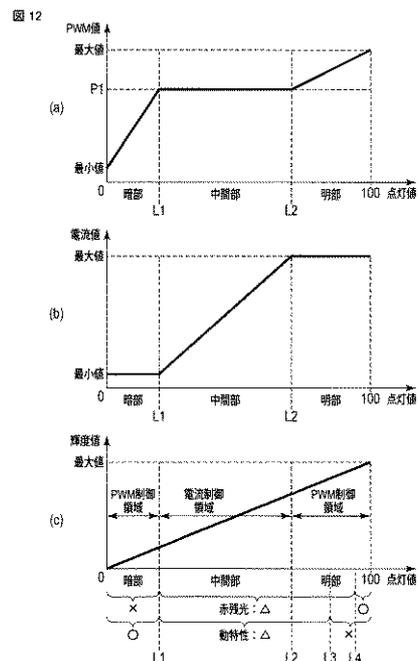
(54) 【発明の名称】 光源制御装置、光源制御方法及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】 燐光を放出する光源の光源制御装置であって、燐光の残光による画質の劣化を抑えることである。

【解決手段】 実施形態によれば、燐光を発する光源を制御する光源制御装置は、前記光源の点灯値に応じた駆動パルスを前記光源に供給する駆動手段を具備する。前記駆動手段は、一定の振幅を有し、前記点灯値に応じたパルス幅を有する第1駆動パルスと、一定のパルス幅を有し、前記点灯値に応じた振幅を有する第2駆動パルスとを発生可能である。前記駆動手段は、前記点灯値に応じて前記第1駆動パルスと前記第2駆動パルスの一方を前記光源に供給する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燐光を発する光源を制御する光源制御装置であって、

前記光源の点灯値に応じた駆動パルスを提供する駆動手段を具備し、

前記駆動手段は、一定の振幅を有し、前記点灯値に応じたパルス幅を有する第 1 駆動パルスと、一定のパルス幅を有し、前記点灯値に応じた振幅を有する第 2 駆動パルスとを発生可能であり、

前記駆動手段は、前記点灯値に応じて前記第 1 駆動パルスと前記第 2 駆動パルスの一方を前記光源に供給する光源制御装置。

【請求項 2】

前記駆動手段は、

前記点灯値が第 1 値以下の場合、前記第 1 駆動パルスを提供し、

前記点灯値が前記第 1 値と等しい又は前記第 1 値より大きく第 2 値以下の場合、前記第 2 駆動パルスを提供し、

前記点灯値が前記第 2 値と等しい又は前記第 2 値より大きい場合、前記第 1 駆動パルスを提供する

請求項 1 記載の光源制御装置。

【請求項 3】

前記駆動手段は、

前記点灯値が第 1 値以下の場合、前記振幅が振幅最小値とされ、前記パルス幅がパルス幅最小値から第 3 値までのいずれかの値とされる前記第 1 駆動パルスを提供し、

前記点灯値が前記第 1 値と等しい又は前記第 1 値より大きく第 2 以下の場合、前記パルス幅が前記第 3 値とされ、前記振幅が前記振幅最小値から振幅最大値までのいずれかの値とされる前記第 2 駆動パルスを提供し、

前記点灯値が前記第 2 値と等しい又は前記第 2 値より大きい場合、前記振幅が前記振幅最大値とされ、前記パルス幅が前記第 3 値からパルス幅最大値までのいずれかの値とされる前記第 1 駆動パルスを提供する

請求項 2 記載の光源制御装置。

【請求項 4】

燐光を発する光源を制御する光源制御方法であって、

前記光源の点灯値に応じて、一定の振幅を有し、前記点灯値に応じたパルス幅を有する第 1 駆動パルス又は一定のパルス幅を有し、前記点灯値に応じた振幅を有する第 2 駆動パルスを前記光源に供給する光源制御方法。

【請求項 5】

前記点灯値が第 1 値以下の場合、前記第 1 駆動パルスを提供し、

前記点灯値が前記第 1 値と等しい又は前記第 1 値より大きく第 2 値以下の場合、前記第 2 駆動パルスを前記光源に供給し、

前記点灯値が前記第 2 値と等しい又は前記第 2 値より大きい場合、前記第 1 駆動パルスを前記光源に供給する

請求項 4 記載の光源制御方法。

【請求項 6】

前記点灯値が第 1 値以下の場合、前記振幅が振幅最小値とされ、前記パルス幅がパルス幅最小値から第 3 値までのいずれかの値とされる前記第 1 駆動パルスを前記光源に供給し、

前記点灯値が前記第 1 値と等しい又は前記第 1 値より大きく第 2 以下の場合、前記パルス幅が前記第 3 値とされ、前記振幅が前記振幅最小値から振幅最大値までのいずれかの値とされる前記第 2 駆動パルスを前記光源に供給し、

前記点灯値が前記第 2 値と等しい又は前記第 2 値より大きい場合、前記振幅が前記振幅最大値とされ、前記パルス幅が前記第 3 値からパルス幅最大値までのいずれかの値とされ

10

20

30

40

50

る前記第 1 駆動パルスを前記光源に供給する

請求項 5 記載の光源制御方法。

【請求項 7】

入力された映像信号に応じた画像を表示する画面を有する表示部と、

前記表示部の光源と、を具備する表示装置であって、

前記光源は、

燐光を発する複数の発光素子であって、前記画面を構成する複数のエリアに対応する複数の発光素子と、

前記映像信号に応じて前記複数のエリア毎の前記発光素子の点灯値を求めるとともに、前記点灯値が第 1 点灯値範囲、第 2 点灯値範囲又は第 3 点灯値範囲に入るかを判定する点灯値判定手段と、

前記点灯値判定手段の判定結果に応じて、一定の振幅を有し、前記点灯値に応じたパルス幅を有する第 1 駆動パルス又は一定のパルス幅を有し、前記点灯値に応じた振幅を有する第 2 駆動パルスを実記複数の発光素子に供給する駆動手段と、

を具備する表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 点灯値範囲は一番小さい点灯値を含み、前記第 3 点灯値範囲は一番大きい点灯値を含み、

前記駆動手段は、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 1 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に前記第 1 駆動パルスを供給し、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 2 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に前記第 2 駆動パルスを供給し、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 3 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に前記第 1 駆動パルスを供給する

請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 9】

前記駆動手段は、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 1 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に、前記振幅が振幅最小値とされ、前記パルス幅がパルス幅最小値から第 3 値までのいずれかの値とされる前記第 1 駆動パルスを供給し、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 2 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に、前記パルス幅が前記第 3 値とされ、前記振幅が前記振幅最小値から振幅最大値までのいずれかの値とされる前記第 2 駆動パルスを供給し、

前記複数の発光素子の中の前記点灯値が前記第 3 点灯値範囲に入るエリアに対応する発光素子に、前記振幅が前記振幅最大値とされ、前記パルス幅が前記第 3 値からパルス幅最大値までのいずれかの値とされる前記第 1 駆動パルスを供給する

請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 10】

前記点灯値が前記第 1 点灯値範囲に入るエリアの画面に残光が生じ、

前記画面の残光は、前記点灯値が大きくなると改善され、

前記点灯値が前記第 1 点灯値範囲に入るエリアの画面にホールドぼけが生じず、

前記ホールドぼけは前記点灯値が大きくなると生じる請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 11】

前記点灯値が前記第 2 点灯値範囲に入るエリアの残光と、前記点灯値が前記第 2 点灯値範囲に入るエリアのホールドぼけの両者が最適化される請求項 10 記載の表示装置。

【請求項 12】

前記発光素子は、

青色成分の光を発する発光部と、蛍光を放出する蛍光体と、燐光を放出する燐光体とを具備する請求項 7 記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記パルス幅が前記第3値より大きい場合、前記画面に燐光の残光が生じない請求項9記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は液晶表示装置の光源制御装置と光源制御方法及び表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置の光源には発光ダイオード（以下、LEDと称する）光源が用いられることがある。LED光源は、エリア制御が可能であり、高輝度、広色域等の高画質な画像を表示出来る。エリア制御では、1フレーム毎に各点灯エリアに対応する画素データに基づいて各点灯エリアのLEDの点灯値が算出され、点灯値に応じて電流と点灯時間が制御される。点灯時間の制御は点灯時間のパルス幅変調（PWM）により行われるので、以下、点灯時間制御をPWM制御とも称する。電流制御と点灯時間のPWM制御を組み合わせるとバックライトとしての白色LEDを駆動するにあたり、電流制御によりLEDの発光色を制御し、PWM制御により安定して輝度を制御することができる。

【0003】

個々のLEDの特性はばらつきを含むので、電流制御だけでは点灯値の諧調制御は不安定となる。電流を一定にした状態で点灯時間をPWM制御することにより、安定した輝度変化と動特性の向上を実現することが提案されている。

【0004】

輝度を低くするためには点灯時間（パルス幅）をかなり狭くする必要があるが、パルス幅とLEDへ定電流を引き込むタイミングとの関係で点灯時間のPWM制御が不安定になることがある。そのため、点灯時間のPWM制御で輝度を制御することが困難な暗部については、電流制御により点灯値の階調を安定させる方法が提案されている。この方法は、暗部ではパルス幅を固定した電流制御を行い、それ以外の明部では電流を固定（電流制御における最大値）した点灯時間のPWM制御を行う。

【0005】

LED光源には赤色、緑色、青色の3色のLEDを用いるものや、短波長の青色光を励起光源とし緑色と赤色の光を発する蛍光体が合わせられた白色LEDが使われている。白色LEDの中には、広色域を実現するために、蛍光のみならず燐光も発する燐光体を用いるものもある。蛍光は瞬時（10億分の1秒～10万分の1秒程度）に消えるが、燐光は1000分の1秒～数秒程度で消えるので、画面内で物体が高速に移動した時、物体の移動した後に燐光が目に残り、画質が劣化することがある。燐光を発する白色LEDを暗部で電流制御を行い、明部で点灯時間のPWM制御を行う駆動方法で駆動すると、PWMのパルス幅に応じて残光が生じることがある。PWM値（パルス幅のデューティ比）が100%であれば、問題は生じないが、パルス幅がある幅以下となると、燐光の残光による画質の劣化が目立つことが知られている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2017 3699号公報

【特許文献2】米国特許出願公開第2016/358557号明細書

【特許文献3】特表2011 104952号公報

【特許文献4】米国特許出願公開第2012/299979号明細書

【特許文献5】特許第9159272号公報

【特許文献6】特開2010 8769号公報

【特許文献7】特開2002 324685号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 8】特許第 5679937 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の液晶表示装置用の光源装置であって、燐光を放出する光源装置は、燐光の残光によって画質を劣化させていた。

【0008】

本発明の目的は、燐光を放出する光源の光源制御装置と光源制御方法及び燐光を放出する光源を用いる表示装置において、燐光の残光により画質が劣化することを抑えることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

実施形態によれば、燐光を発する光源を制御する光源制御装置は、前記光源の点灯値に応じた駆動パルスの前記光源に供給する駆動手段を具備する。前記駆動手段は、一定の振幅を有し、前記点灯値に応じたパルス幅を有する第 1 駆動パルスと、一定のパルス幅を有し、前記点灯値に応じた振幅を有する第 2 駆動パルスとを発生可能である。前記駆動手段は、前記点灯値に応じて前記第 1 駆動パルスと前記第 2 駆動パルスの一方を前記光源に供給する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】実施形態に係る光源制御装置をバックライト光源の制御装置として用いる液晶表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 2】実施形態に係る光源制御装置の中の電流値 / PWM 値算出部 22 の一例を示すブロック図である。

【図 3】実施形態の光源制御における暗部、中間部、明部毎の点灯時間の PWM 制御と電流制御の一例を示す図である。

【図 4】液晶表示装置のバックライトの一例を示す図である。

【図 5】LED の断面構造を示す図である。

【図 6】蛍光を放出するバックライト光源を制御する第 1 比較例の光源制御の一例を示す図である。

【図 7】第 1 比較例におけるホールドぼけの一例を示す図である。

【図 8】燐光を放出するバックライト光源を制御する第 2 比較例の光源制御の一例を示す図である。

【図 9】第 2 比較例における残光による画質の劣化の一例を示す図である。

【図 10】第 3 比較例における電流 / PWM 制御の一例を示す図である。

【図 11】第 4 比較例における電流 / PWM 制御の一例を示す図である。

【図 12】実施形態における電流 / PWM 制御の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、以下の実施形態に記載した内容により発明が限定されるものではない。当業者が容易に想到し得る変形は、当然に開示の範囲に含まれる。説明をより明確にするため、図面において、各部分のサイズ、形状等を実際の実施態様に対して変更して模式的に表す場合もある。複数の図面において、対応する要素には同じ参照数字を付して、詳細な説明を省略する場合もある。

【0012】

[全体構成]

光源制御装置は燐光を放出する種々の光源の制御装置に適用可能であるが、以下では、液晶表示装置のバックライト光源の制御装置に適用する実施形態を説明する。

【0013】

10

20

30

40

50

図 1 は実施形態に係る光源制御装置を含む液晶表示装置の構成の一例を示す。図 1 に示すように、液晶表示装置には外部から映像信号が入力される。映像信号は、ビデオカメラ、TVチューナ、映像を記録する光学ディスクの再生装置等から入力されてもよいし、インターネットを介して入力されてもよい。映像信号は点灯値算出部 1 2 と補正部 1 4 に入力される。点灯値とはバックライト光源の点灯強度に対応する値である。なお、後述するように、バックライトは画面全体ではなく、画面を分割したエリア毎に点灯制御されるので、暗部、中間部、明部もエリア毎の点灯値である。点灯値算出部 1 2 は映像信号に基づいてエリア毎の点灯値を算出する。算出された点灯値は補正部 1 4 と暗部 / 中間部 / 明部判定部 2 0 に供給される。補正部 1 4 は、点灯値に応じて、不足した画像の明るさを補うように、映像信号を補正して、補正後の映像信号を表示駆動部 1 6 に供給する。表示駆動部 1 6 は、供給された映像信号に応じて表示部 1 8 を駆動し、表示部 1 8 で映像を表示させる。表示部 1 8 は液晶表示パネルを備え、液晶素子からなる各画素が映像信号に応じてオン / オフする。

10

【 0 0 1 4 】

暗部 / 中間部 / 明部判定部 2 0 は、入力された点灯値からエリアの点灯値が暗部、中間部、明部の点灯値範囲のいずれに属するかを判定する。判定結果は電流値 / PWM 値算出部 2 2 に供給される。電流値 / PWM 値算出部 2 2 は、エリアの点灯値が暗部、中間部、明部の点灯値範囲のいずれに属するかに応じて、当該エリアに関するバックライトの駆動電流を求める。具体的には、電流値 / PWM 値算出部 2 2 は、PWM 値を固定した電流制御又は電流値を固定した点灯時間の PWM 制御を行うことができ、エリアの点灯値が暗部、中間部、明部の点灯値範囲のいずれに属するかに応じて電流制御又は点灯時間の PWM 制御のいずれを行うかを決め、電流制御又は点灯時間の PWM 制御により決定した電流値及び PWM 値を有する駆動パルス光源駆動部 2 4 に供給する。光源駆動部 2 4 は入力された電流値に応じた振幅及び PWM 値に応じたパルス幅の駆動電流を光源装置 2 6 に供給する。

20

【 0 0 1 5 】

図 2 は図 1 中の電流値 / PWM 値算出部 2 2 の一例を示す。図 2 に示すように、電流値 / PWM 値算出部 2 2 は、PWM 値算出部 2 2 a、電流値算出部 2 2 b、PWM 値算出部 2 2 c からなる。なお、説明の便宜上、異なる演算毎に 3 つの算出部 2 2 a、2 2 b、2 2 c を記載したが、算出部は 1 つであってもよい。また、PWM 値算出部 2 2 a と 2 2 c は算出するものは同じであるので、演算毎に記載する場合でも、PWM 値算出部と電流値算出部とでもよい。

30

【 0 0 1 6 】

判定結果がエリアの点灯値は暗部に属することを示す場合、点灯値は PWM 値算出部 2 2 a に供給される。PWM 値算出部 2 2 a は電流値を固定した状態で、点灯値に応じた PWM 値を算出する。判定結果がエリアの点灯値は中間部に属することを示す場合、点灯値は電流値算出部 2 2 b に供給される。電流値算出部 2 2 b は PWM 値を固定した状態で、点灯値に応じた電流値を算出する。判定結果がエリアの点灯値は明部に属することを示す場合、点灯値は PWM 値算出部 2 2 c に供給される。PWM 値算出部 2 2 c は電流値を固定した状態で、点灯値に応じた PWM 値を算出する。

40

【 0 0 1 7 】

図 3 は実施形態の光源制御における暗部、中間部、明部毎の点灯時間の PWM 制御と電流制御の一例を示す図である。図 3 (a) は、映像信号から算出された点灯値に対する PWM 値の変化を示すグラフであり、図 3 (b) は、映像信号から算出された点灯値に対する電流値の変化を示すグラフである。図 3 (c) は、算出された点灯値に対する表示部 1 8 の液晶表示パネルから出力される輝度値の変化を示すグラフである。輝度値は点灯値に対して直線的に変化するように制御される。

【 0 0 1 8 】

暗部は映像内の絵柄が暗いエリアに対応し、明部は全白のように点灯値が最大となるエリアに対応し、中間部はそれら以外のエリアである。すなわち、中間部は点灯値の変動が

50

最も多い領域である。暗部、中間部、明部の具体的な定義は以下である。

【 0 0 1 9 】

図 3 (c) に示すように、点灯値に対して表示部 1 8 から出力される輝度値が直線的に変化するように光源装置 2 6 を制御するとする。暗部と中間部とを区分する点灯値の第 1 閾値 L 1 は、電流を最小値とし点灯値の増加に応じて P W M 値を増加した場合、燐光の残光の影響が見えなくなる P W M 値 P 1 に対応する点灯値である。後述するが、P W M 値が 1 0 0 % であると、燐光の残光の影響は見え、P W M 値が小さくなると、残光の影響が見えるようになる。実験の結果、電流を最小値に固定した状態で点灯時間を P W M 制御すると、P W M 値が 7 0 % 以上になると、燐光の残光の影響が見えなくなることが分かった。そのため、第 1 閾値 L 1 は、電流を最小値として点灯時間を P W M 制御した場合に P W M 値が P 1 (例えば 7 0 %) となる点灯値である。

10

【 0 0 2 0 】

中間部と明部とを区分する点灯値の第 2 閾値 L 2 は、全白の映像信号が液晶表示装置に入力された場合、電力等を考慮して点灯値算出部 1 2 が設定し得る最大の点灯値である。例えば、全白の映像信号に対する駆動電流の電流値は最大であり、P W M 値は 1 0 0 % であるが、発熱の問題が生じるので、この駆動電流で長時間 L E D を駆動することはできない。そのため、全白の映像信号に対する駆動電流の電流値は最大であるが、P W M 値は 7 0 % 程度と設定される。すなわち、P W M 値が 7 0 % 程度に固定した状態で電流制御した場合に電流値が最大となる点灯値が第 2 閾値 L 2 である。これにより、エリア制御により点灯値の変動が最も大きい中間部では電流制御が行われ、暗部と明部では点灯時間の P W M 制御が行われる。なお、全白の映像信号が液晶表示装置に入力された場合の点灯値が L 2 であるので、明部の点灯値はブースト機能のために使用される。エリア制御では部分的に点灯しないエリアがある。そのため、電力の関係から全点灯状態よりもさらに輝度値を高めることができ、これをブースト機能と称する。

20

【 0 0 2 1 】

P W M 値算出部 2 2 a は、図 3 (b) に示すように電流値を最小値に固定した状態で、図 3 (a) に示すように点灯値の 0 ~ L 1 の変化に応じて最小値から P 1 まで変化するような P W M 値を算出する。P W M 値算出部 2 2 b は、図 3 (a) に示すように P W M 値を P 1 に固定した状態で、図 3 (b) に示すように点灯値の L 1 ~ L 2 の変化に応じて最小値から最大値まで変化するような電流値を算出する。P W M 値算出部 2 2 c は、図 3 (b) に示すように電流値を最大値に固定した状態で、図 3 (a) に示すように点灯値の L 2 ~ 1 0 0 の変化に応じて P 1 から最大値まで変化するような P W M 値を算出する。

30

【 0 0 2 2 】

電流値 / P W M 値算出部 2 2 で算出された電流値及び P W M 値は光源駆動部 2 4 に供給される。光源駆動部 2 4 は入力された電流値に応じた振幅で、P W M 値に応じたパルス幅の駆動電流を光源装置 2 6 に供給する。

【 0 0 2 3 】

図 4 は光源装置 2 6 の一例を示す。光源装置 2 6 は表示部 1 8 を構成する液晶表示パネル 3 1 のバックライト光源として用いられる。液晶パネル 3 1 の直下にバックライト光源 (光源装置 2 6) が配置される。液晶パネル 3 1 の長手方向における中央付近に長手方向に直交する方向 (すなわち短辺に平行) に配置される中継基板 3 2 と、中継基板 3 2 の両側に長手方向に沿って配置される複数の L E D バー 3 4 、 3 6 を備える。複数の L E D 4 0 が一定間隔で中継基板 3 2 に配置され、複数の L E D 3 8 が一定間隔で L E D バー 3 4 に配置され、複数の L E D 4 2 が一定間隔で L E D バー 3 6 に配置される。L E D 3 8 、 4 0 、 4 2 は液晶パネルの画面を分割したエリア毎に設けられる。L E D バー 3 4 、 3 6 は中継基板 3 2 に電氣的に接続され、中継基板 3 2 は図 1 の光源駆動部 2 4 に電氣的に接続される。これにより、L E D 3 8 、 4 0 、 4 2 は光源駆動部 2 4 からの駆動電流により駆動され、発光する。

40

【 0 0 2 4 】

図 5 は実施形態で用いられる L E D の断面構造を示す。L E D 3 8 、 4 0 、 4 2 は、例

50

えば図5に示すような白色LEDから構成される。白色LEDは、青色LED44と、赤色燐光体45と、緑色蛍光体46とを備える。青色LED44の電極には配線52a、52bが接続される。青色LED44、赤色燐光体45、緑色蛍光体46が保持部48内に収納され、保持部48は透明樹脂50で砲弾型の形状にパッケージされる。

【0025】

短波長の青色LED44の励起光が赤色燐光体45と緑色蛍光体46に当たり、赤色の蛍光、燐光と緑色の蛍光が放出され、赤色蛍光、燐光と緑色蛍光と青色励起光が混ざり、最終的に白色として外部に放出される。

【0026】

[残光]

燐光による残光を説明する。実施形態との比較のために、蛍光を放出する白色LEDをバックライト光源として使用する第1比較例の液晶表示装置の表示画面において物体が高速で移動した場合の画面の変化を説明する。図6は、青色LEDと赤色蛍光体と緑色蛍光体とを備える白色LEDを電流値とPWM値を制御して駆動する様子を示す。ここでは、点灯値が暗部、中間部、明部のいずれに属するかに関わらず、点灯値に応じて電流値及びPWM値を決定する駆動制御を行うとする。図6(a)は白色LEDの駆動電流の波形を示す。映像信号の1フレーム(120Hz)毎に点灯値に応じた振幅及び点灯値に応じたパルス幅の駆動電流が白色LEDに供給される。これにより、図6(b)、(c)、(d)に示すように青色(B)の励起光、緑色(G)蛍光、赤色(R)蛍光の光強度が駆動電流に応じて変化し、白色のバックライトがパルスのように点灯する。B光は駆動電流に即応して励起されるので、B光の強度変化は駆動電流と同じである。蛍光も過渡応答が短いので、駆動電流に追従して光るとともに消え、G、Rの光強度変化は駆動電流に即時反応する。

【0027】

このため、図7(a)に示すように黒背景に白い円形の物体があり、物体が画面内で右へ移動した場合、図7(b)に示すような液晶特有のホールドぼけが生じることがある。ホールドぼけの程度は駆動電流のパルス幅に応じており、PWM値が小さいと、ホールドぼけの程度は小さく、PWM値が大きくなると、ホールドぼけの程度も大きくなる。

【0028】

一方、表示部18の表現色域を広げるため等の目的のため、過渡応用の長い燐光体を有するLED光源をバックライト光源として使用する第2比較例の液晶表示装置の表示画面において物体が高速で移動した場合の画面の変化を説明する。図8は、青色LEDと赤色燐光体と緑色蛍光体とを備える白色LEDを電流値とPWM値を制御して駆動する様子を示す。ここでも、点灯値が暗部、中間部、明部のいずれに属するかに関わらず、点灯値に応じて電流値及びPWM値を決定する駆動制御を行うとする。図8(a)は白色LEDの駆動電流の波形を示す。映像信号の1フレーム(120Hz)毎に点灯値に応じた振幅で、点灯値に応じたパルス幅の駆動電流が白色LEDに供給される。これにより、青色(B)の励起光、緑色(G)蛍光、赤色(R)燐光の光強度が変化し、白色のバックライトがパルスのように点灯する。図8(b)に示すようにB光は駆動電流に即応して励起されるので、B光の強度変化は駆動電流と同じである。蛍光も過渡応答が短いので、駆動電流に追従して光るとともに消え、図8(c)に示すようにGの光強度変化は駆動電流に即時反応する。しかし、燐光は蛍光に比べて過渡応答が長いので、図8(d)に示すように、次のフレームになってもR燐光が発していることがある。図8(d)の破線は図6(d)に示すR蛍光の光強度変化を示す。R燐光は放出開始もR蛍光に比べて駆動電流に多少遅れて変化する。

【0029】

このため、図9(a)に示すように黒背景に白い円形の物体があり、物体が画面内で右へ移動した場合、図9(b)に示すように、液晶特有のホールドぼけ以外に物体の移動した後に、赤色の燐光が目に残り、画質が劣化する。PWM値が100%であれば、残光は生じない。PWM値がある値より小さくなると、残光が認識されるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

L E Dの駆動方法と残光の関係を説明する。

【 0 0 3 1 】

第3比較例として、点灯値が小さい場合は、P W M値を最小値に固定して電流制御を行い、点灯値がある値と等しい又はより大きい場合は、電流値を最大値に固定して点灯時間のP W M制御を行う例を、図10を参照して説明する。図10(a)は、映像信号から算出された点灯値に対するP W M値の変化を示すグラフであり、図10(b)は、点灯値に対する電流値の変化を示すグラフである。図10(c)は、点灯値に対する表示部18の液晶表示パネルから出力される輝度値の変化を示すグラフである。輝度値は点灯値に対して直線的に変化するように制御される。暗部、中間部、明部の定義は図3を参照して説明したものと同一である。

10

【 0 0 3 2 】

点灯値がある値(第1閾値L1より小さい値)より小さいエリアについては、図10(a)に示すようにP W M値を最小値に固定した状態で、図10(b)に示すように点灯値に応じて電流値が最小値から最大値まで変化するような電流制御が行われる。点灯値がある値と等しい又はより大きいエリアについては、図10(b)に示すように電流値を最大値に固定した状態で、図10(a)に示すように点灯値に応じてP W M値が最小値から最大値まで変化するような点灯時間のP W M制御が行われる。これにより、図10(c)に示すように、点灯値に対して表示部18から出力される輝度値が直線的に変化する。

【 0 0 3 3 】

このようなL E Dの駆動制御では、暗部と中間部のエリアについては、P W M値が小さいため、ホールドぼけが少なく、動特性は良好であるが、赤残光の影響が目立つ。点灯値が大きくなるにつれてP W M値が増加するので、点灯値が大きくなるにつれて赤残光は目立ちにくくなる。点灯値がL2以下では赤残光の影響が目立つが、点灯値がL2を超えると、赤残光は目立ちにくくなる。点灯値がL4を超えると、赤残光は殆ど認識できない。一方、ホールドぼけはP W M値が増加するにつれて大きくなるので、動特性はP W M値が増加するにつれて悪化する。点灯値がL2以下では動特性は良好であるが、点灯値がL2を超えると、動特性は劣化する。点灯値がL3を超えると、動特性は非常に劣化する。図10(a)、(b)に示すようにL E Dを駆動すると、点灯値の変動が最も大きい中間部に属するエリアにおいて、動特性は良いが、赤残光が目立つ画質劣化が起きている。

20

30

【 0 0 3 4 】

第4比較例として、点灯値が小さい場合は、電流値を最小値に固定して点灯時間のP W M制御を行い、点灯値がある値と等しい又はより大きい場合は、P W M値を最大値に固定して電流制御を行う例を、図11を参照して説明する。図11(a)は、点灯値に対するP W M値の変化を示すグラフであり、図10(b)は、点灯値に対する電流値の変化を示すグラフである。図10(c)は、点灯値に対する表示部18の液晶表示パネルから出力される輝度値の変化を示すグラフである。輝度値は点灯値に対して直線的に変化するように制御される。暗部、中間部、明部の定義は図3を参照して説明したものと同一である。

【 0 0 3 5 】

点灯値がある値(第1閾値L1と第2閾値L2との間の値であり、第1閾値L1により近い値)より小さいエリアについては、図11(b)に示すように電流値を最小値に固定した状態で、図11(a)に示すように点灯値に応じて点灯時間のP W M値が最小値から最大値まで変化するようなP W M制御が行われる。点灯値がある値と等しい又はより大きいエリアについては、図11(a)に示すようにP W M値を最大値に固定した状態で、図11(b)に示すように点灯値に応じて電流値が最小値から最大値まで変化するような電流制御が行われる。これにより、図11(c)に示すように、点灯値に対して表示部18から出力される輝度値が直線的に変化する。

40

【 0 0 3 6 】

このようなL E Dの駆動制御では、暗部のエリアについては、P W M値が小さいため、ホールドぼけが少なく、動特性は良好であるが、赤残光の影響が目立つ。点灯値が大きく

50

なるにつれてPWM値が増加するので、赤残光は点灯値が大きくなるにつれて目立ちにくくなる。点灯値がL1以下では赤残光の影響が目立つが、点灯値がL1を超えると、赤残光は目立ちにくくなる。点灯値がL6を超えると、赤残光は殆ど認識できない。一方、ホールドぼけはPWM値が増加するにつれて大きくなるので、動特性はPWM値が増加するにつれて悪化する。点灯値がL1以下では動特性は良好であるが、点灯値がL1を超えると、動特性は劣化する。点灯値がL5を超えると、動特性は非常に劣化する。図11(a)、(b)に示すようにLEDを駆動すると、点灯値の変動が最も大きい中間部において、赤残光は目立たないが、動特性が劣化している。

【0037】

実施形態では電流値/PWM値算出部22は図3(a)、(b)に示すようにLEDを駆動する。実施形態による動特性と赤残光を、図12を参照して説明する。図12は図3と同様に点灯値に対するPWM値、電流値、輝度値を示す。点灯値が暗部に属するエリアについては、図12(b)に示すように電流値を最小値に固定した状態で、図12(a)に示すように点灯値に応じて点灯時間のPWM値が最小値からP1まで変化するようなPWM制御が行われる。点灯値が中間部に属するエリアについては、図12(a)に示すようにPWM値をP1に固定した状態で、図12(b)に示すように点灯値に応じて電流値が最小値から最大値まで変化するような電流制御が行われる。点灯値が明部に属するエリアについては、図12(b)に示すように電流値を最大値に固定した状態で、図12(a)に示すように点灯値に応じて点灯時間のPWM値がP1から最大値まで変化するようなPWM制御が行われる。

【0038】

このようなLEDの駆動制御によれば、暗部のエリアについては、PWM値が小さいため、ホールドぼけが少なく、動特性は良好であるが、赤残光の影響が目立つ。点灯値が大きくなるにつれてPWM値が増加するので、点灯値が大きくなるにつれて赤残光は目立ちにくくなる。点灯値がL1以下では赤残光の影響が目立つが、点灯値がL1を超えると、赤残光は目立ちにくくなる。点灯値がL4を超えると、赤残光は殆ど認識できない。一方、ホールドぼけはPWM値が増加するにつれて大きくなるので、PWM値が増加するにつれて動特性は悪化する。点灯値がL1以下では動特性は良好であるが、点灯値がL1を超えると、動特性は劣化する。点灯値がL3を超えると、動特性は非常に劣化する。このため、点灯値の変動が最も大きい中間部のエリアにおいて、赤残光はさほど目立たないし、動特性もさほど劣化しない。

【0039】

実施形態によれば、過渡応用が数十msと長い燐光を放出するLEDバックライトを用いる液晶表示装置において、バックライトをエリア制御する際、電力等を考慮して設計された電流値とPWM値の可変範囲内において、点灯値が小さい暗部エリアについては電流を最小値に固定して点灯時間のPWM制御が行われ、点灯値が大きい明部エリアについては電流を最大値に固定して点灯時間のPWM制御が行われ、それ以外の中間部エリアについてはPWM値を一定にして電流制御が行われる。中間部エリアが点灯値の変動が最も大きい。これにより、中間部エリアについて、赤燐光の残光の影響を抑えつつ、動特性を出来るだけ良好に維持することができる。

【0040】

実施形態の具体的な数値、例えば暗部、中間部、明部の境界を決める点灯値の閾値L1、L2、赤残光の影響が出ないPWM値P1等は一例であり、上述の値に限定されない。また、燐光を放出する光源の具体例は図5に示した白色LED38、40、42に限定されない。さらに、バックライト光源は図4に示したような直下型の光源装置に限られず、表示パネル31の4辺のエッジに光源を設けるタイプでもよい。

【0041】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形

10

20

30

40

50

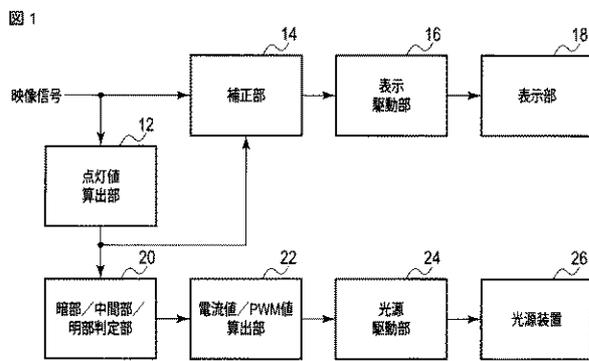
態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

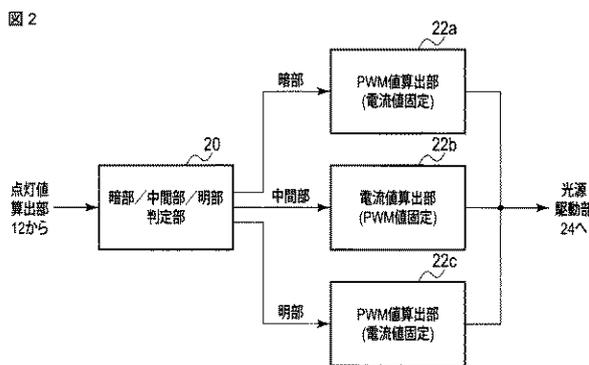
【0042】

12 点灯値算出部、14 補正部、18 表示部、20 暗部 / 中間部 / 明部判定部、22 電流値 / PWM値算出部、26 光源装置。

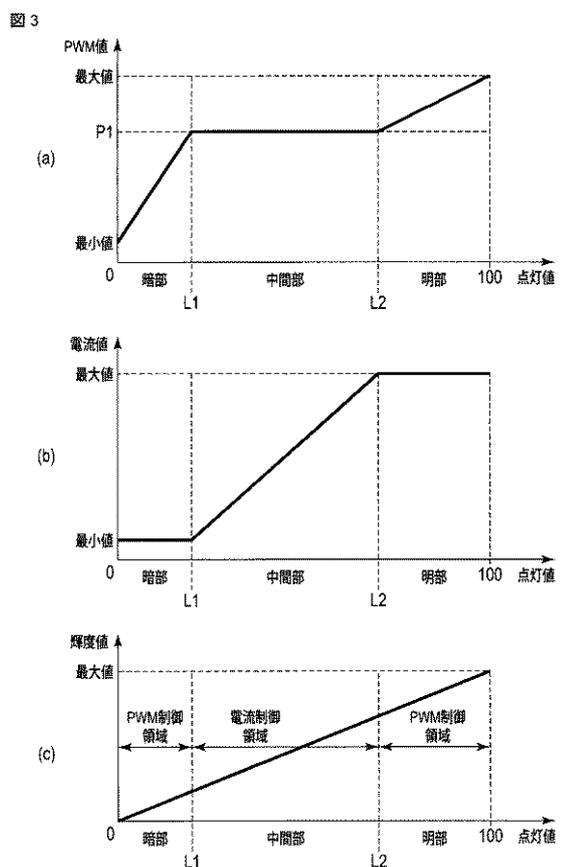
【図1】



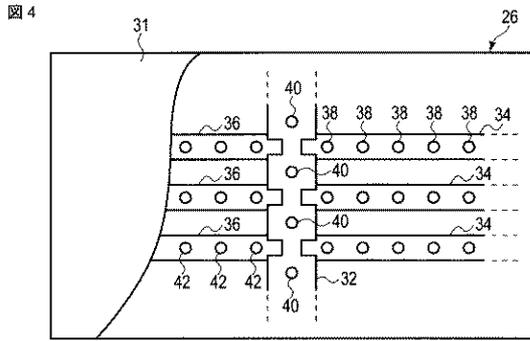
【図2】



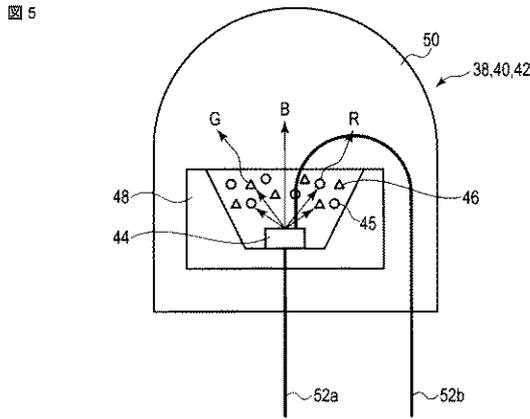
【図3】



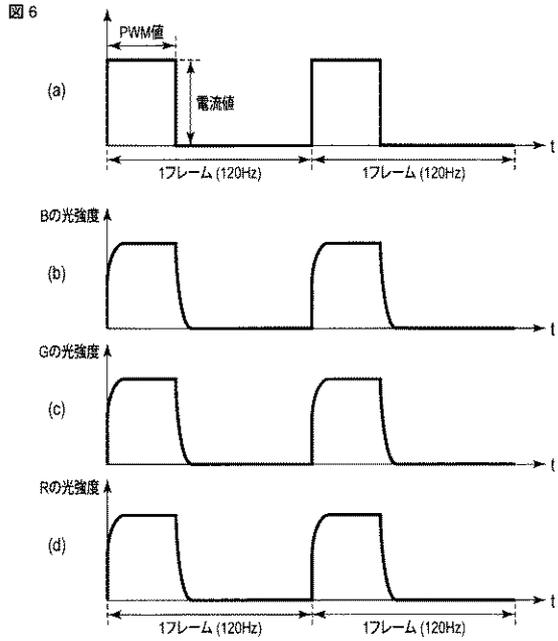
【 図 4 】



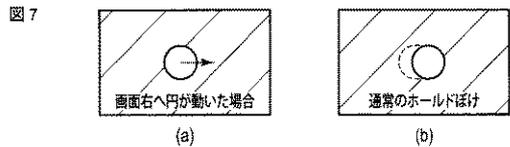
【 図 5 】



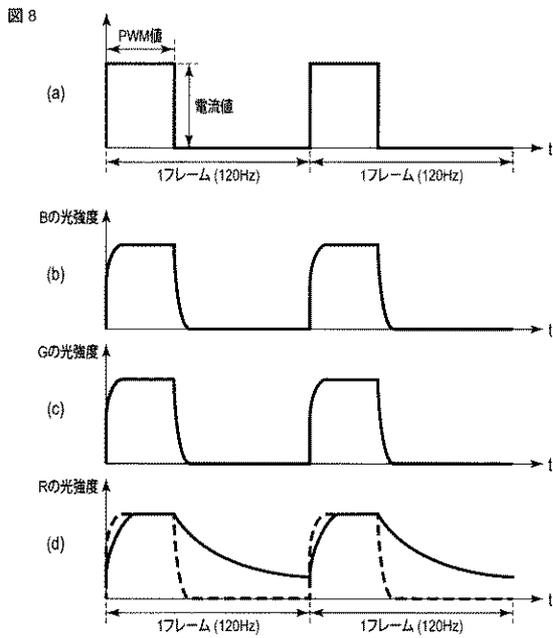
【 図 6 】



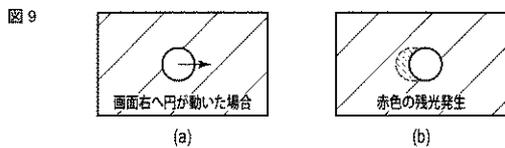
【 図 7 】



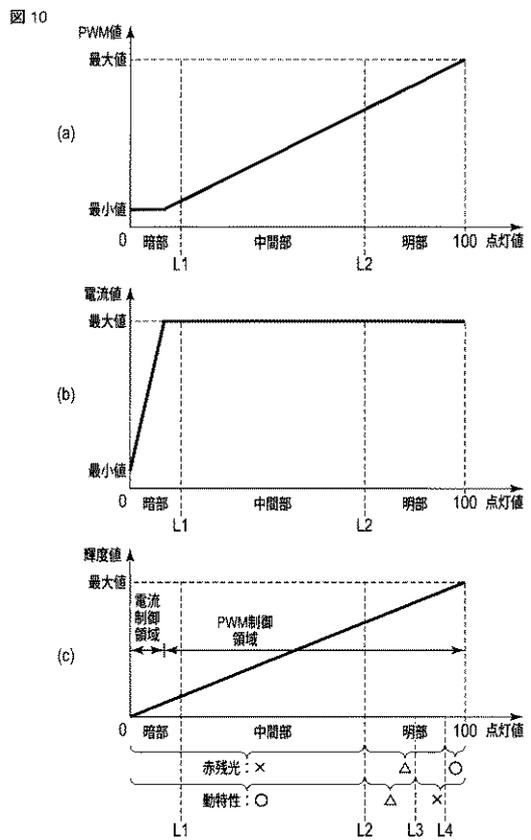
【 図 8 】



【 図 9 】

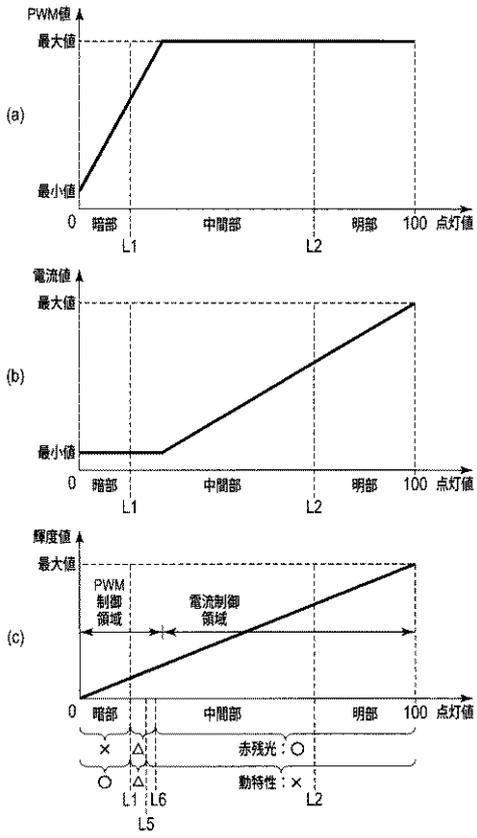


【 図 10 】



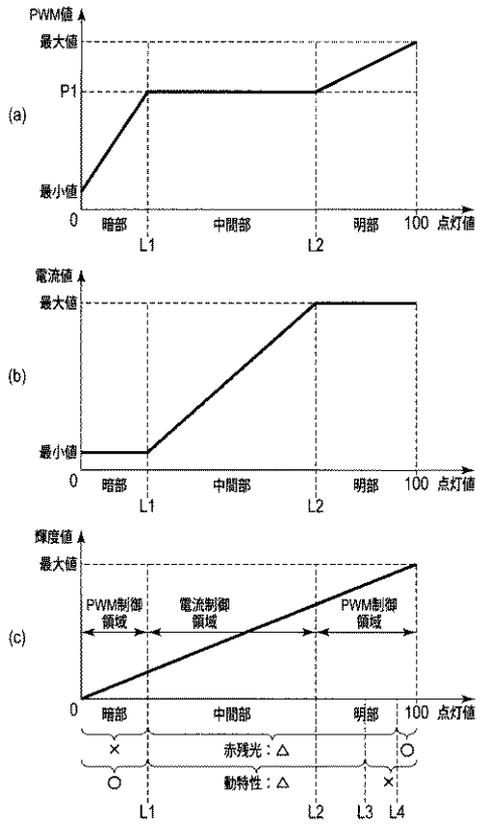
【 図 1 1 】

图 11



【 図 1 2 】

图 12



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C006 AA11 AF44 AF45 AF46 AF51 AF53 BB11 BB29 BC16 BF36
FA29 FA54
5C080 AA10 BB05 DD01 EE17 EE28 EE29 EE30 JJ01 JJ02 JJ04
JJ05 JJ06 KK43